



PROJECTE FINAL DE CARRERA:

# **ESTUDI I ANÀLISI DE LA VIABILITAT PER A LA IMPLANTACIÓ D'UNA INDÚSTRIA DE FABRICACIÓ D'ENVASOS COSMÈTICS DE VIDRE**

Autors:

**David Huerta Cabeza**  
**Emma Serrano Pérez**

Tutora:

**Marta Batlle Beltran**

Enginyeria en Organització Industrial\_Abril 2014  
Escola Superior d'Edificació de Barcelona\_Universitat Politècnica de Catalunya

## RESUM

El sector de la perfumeria i cosmètica és un sector industrial i econòmic de primer nivell amb un mercat de gran importància i complexitat. Es troba a cavall entre el consum i la salut de les persones i, és per això que li afecta una legislació rigorosa en matèria de garanties als consumidors, amb responsabilitats sobre la seguretat i el benestar de les persones.

Aquest és el punt de partida del nostre projecte, el qual ens ha portat a realitzar "l'estudi de la viabilitat econòmica de la implantació d'una indústria de fabricació d'envasos cosmètics de vidre". Cal dir que l'estudi es centra principalment en la família dels perfums i les fragàncies, i, en menor grau, en la família de la cosmètica, deixant de banda els altres sectors.

El projecte està estructurat en diferents capítols, estudiant i analitzant els diferents aspectes per tal de seleccionar la millor solució, amb l'objectiu final de poder garantir la seva viabilitat econòmica.

En una primera fase d'implementació, per tal de saber on s'hauria d'ubicar la nostra indústria de producció d'envasos cosmètics, s'ha realitzat un estudi de mercat detallat per veure quin seria el país seleccionat. En aquest estudi s'ha observat que Europa és el major consumidor del món i dins d'Europa, Alemanya, França, Regne Unit, Itàlia i Espanya són els països amb major consum amb diferència. Partint d'aquesta base, s'han analitzat quins són els clients més importants i on estan ubicats.

A nivell internacional, existeixen un total de deu clients molt importants dels quals quatre d'ells estan situats a Espanya, i la majoria a Catalunya. Aquesta informació ens ha donat una primera idea de la possible ubicació de la indústria. També s'han analitzat els principals competidors, és a dir, altres fabricants de vidre, i s'ha arribat a la conclusió que dins dels països amb major consum de cosmètics, Espanya és el país a on hi ha instal·lades un nombre inferior de fàbriques de producció d'envasos de vidre.

Un cop es coneix quin és el país on es consumeix més, on hi ha els nostres clients potencials i on estan els nostres competidors, s'ha arribat a la conclusió que el millor país per tal d'implementar la nostra indústria és Espanya, concretament a Catalunya. Les raons són varies: Espanya és un gran productor de cosmètica amb clients importants com Coty i Puig que estan ubicats a Catalunya, hi ha un dels ports amb major trànsit a nivell Europeu facilitant la exportació cap a altres països, els costos salarials són més econòmics, etc.

Acte seguit, s'analitza el procés de producció, el qual és fonamental per veure quin és el diagrama del procés de producció, quin són els fluxos de matèria primera i quina és la maquinària necessària per a dur a terme tot el procés. També s'ha dut a terme l'estudi del disseny en planta, aspecte clau per tal d'aconseguir optimitzar tot el procés. S'han estudiat varies propostes de distribució en planta i finalment s'ha seleccionat la proposta a on tots els recursos queden més optimitzats segons el recorregut necessari pel procés, a on la zona d'oficines queda separada de la zona de producció obtenint així una separació entre el flux de camions i de persones, a on la visualització de tot el procés productiu s'optimitza al màxim, i molts altres aspectes.

Cal dir que el fet de saber quina és la maquinària necessària per cada procés ens ha permès saber quina és la llargada i les dimensions requerides per a tot el procés de producció. El tipus de maquinària escollida

també ens ha donat la capacitat màxima de producció, que en aquest cas ve limitada per la màquina de tall de les gotes de vidre fos, la qual permet tallar com a màxim 200 gotes per minut.

La implementació d'aquesta indústria s'ha realitzat amb maquinària totalment d'última tecnologia, per poder ser el màxim de competitiu davant d'altres indústries i poder ajustar els preus, amb la finalitat de maximitzar al màxim la relació cost/benefici. Per tant, tots els processos que es duren a terme seran 100% automatitzats, des de l'entrada de la matèria primera fins a la paletització del producte final, reduint costos de mà d'obra i posant especial atenció a les emissions contaminants, per tal de fomentar la indústria verda.

Estudiada la localització del solar, la seva distribució final i tota la maquinària necessària, s'han analitzat els costos tant de compra de la maquinària com de la construcció de la indústria, estimant el preu del solar i el cost de l'execució material. Tenint totes aquestes dades recopilades, en el següent punt es valora la viabilitat econòmica del projecte.

En aquesta fase la nostra intenció era doble. Per una banda intentar aconseguir un pla econòmic amb un retorn de la inversió entre 5 i 8 anys degut a que la inversió inicial és molt important i l'economia és canviant. I per una altra banda, aconseguir una producció suficientment important per poder subministrar productes al nostre país i al mateix temps exportar un 35% a fora, amb l'objectiu d'anar guanyant quota de mercat i poder augmentar de manera considerable les exportacions cap a altres països.

Així doncs, amb les dades que s'han obtingut dels diferents estudis de costos, tant inicials com d'explotació, i analitzat el possible preu de venda dels productes (fixat finalment en un valor de 0,11€), s'ha realitzat el pla de viabilitat econòmica.

S'han valorat diferents escenaris en funció de les possibles vendes (escenari pessimista, normal i optimista). El retorn de la inversió per l'escenari normal ha estat de 6-7 anys, amb un VAN de 7.725.695€ i una TIR de 11,94, el qual entra dins de l'objectiu marcat en un primer moment.

Respecte als temes mediambientals, s'ha realitzat un anàlisi mediambiental per tal de determinar la quantitat de partícules emeses. S'ha tingut en compte l'aprofitament de la matèria primera i el reciclatge de certs productes de vidre per tal de reduir al màxim l'impacte ambiental.

Finalment, s'ha realitzat un estudi sobre quina millora suposaria la instal·lació d'energies renovables com la solar, fotovoltaica i biomassa per tal de reduir al màxim els costos energètics.

Com a conclusió final, es pot dir que és viable una nova indústria de fabricació d'envasos cosmètics de vidre a la província de Barcelona, més concretament a la ciutat de Mollet del Vallès, amb un volum de fabricació anual de 189.216.000 envasos, una facturació de 18 M€ i un retorn de la inversió de 7 anys. Aquesta compta amb una gran capacitat d'exportació i de creixement degut a que cada cop es consumeixen més productes cosmètics tant al continent Americà com als països emergents.

Per tant, es pretén donar una visió específica de la fabricació d'envasos cosmètics de vidre i us convidem a llegir el projecte en detall.



ÍNDEX

A. JUSTIFICACIÓ DEL PROJECTE

1. Prefaci..... 5

2. Introducció.....6

2.1. Antecedents.....6

2.2. Característiques del projecte..... 6

2.3. Agraïments..... 7

3. Idea i oportunitat de negoci..... 8

B. ESTUDI DEL SECTOR DE LA COSMÈTICA I DEL VIDRE

1. El món de la cosmètica i els perfums.....9

1.1. Introducció a la perfumeria..... 9

1.2. Tipologies olfactives..... 10

2. La indústria del vidre..... 11

2.1. El vidre i la seva matèria primera.....11

2.2. Reciclatge del vidre..... 14

3. Estudi de mercat..... 15

3.1. Antecedents del vidre i la cosmètica..... 15

3.2. El mercat cosmètic actual i les seves perspectives de futur..... 16

3.3. Entorn econòmic actual.....17

3.4. Públic objectiu i mercat potencial..... 21

3.5. Definició de la competència..... 24

4. Criteris utilitzats per a l'elecció del país..... 28

4.1. Definició de la taula multicriteri.....28

4.2. Selecció multicriteri.....31

5. Anàlisi intern i extern del país seleccionat..... 32

5.1. Anàlisi D.A.F.O..... 32

C. ESTUDI DEL PROCÉS DE PRODUCCIÓ

1. Descripció quantitativa del procés de producció..... 33

1.1. Estudi del consum de cosmètics i de la producció d'envasos.....33

1.2. Capacitat productiva de la indústria..... 34

2. Descripció qualitativa del procés de producció..... 35

2.1. Recepció, mòlta i mescla de matèries primeres..... 36

2.2. Formació del vidre: Fusió dels components.....37

2.3. Conducció i condicionament tèrmic del vidre..... 39

2.4. Procediment d'alimentació: Formació de la gota..... 40

2.5. Procediment de conformació i modelatge de vidre..... 41

2.6. Refredament o recuit del vidre.....43

2.7. Control de qualitat..... 43

2.8. Embalatge i comercialització.....44

3. Diagrama procés, maquinària i fluxes..... 45

3.1. Diagrama del procés de fabricació d'envasos cosmètics de vidre.....45

3.2. Definició productiva d'una línia..... 45

3.3. Diagrama de maquinària.....46

3.4. Diagrama de fluxes orientat al procés..... 47

4. Definició del tipus de maquinària i de les característiques bàsiques.....48

4.1. Conformació.....49

4.2. Recuit..... 55

4.3. Control de qualitat..... 56

4.4. Producte final..... 62

D. DIMENSIONAT DE LA INDÚSTRIA

1. Estudi de les necessitats.....66

1.1. Estudi de la relació de personal.....66

1.2. Estudi dels llocs de treball..... 66

1.3. Estudi de les necessitats en planta..... 72

2. Estudi previ de la distribució en planta..... 73

2.1. Relació entre activitats..... 73

2.2. Diagrama relacional d'activitats..... 74

2.3. Diagrama relacional d'espais.....75

3. Anàlisi de diferents alternatives.....76

3.1. Proposta 1..... 76

3.2. Proposta 2..... 77

3.3. Proposta 3..... 78

3.4. Comparativa de les propostes.....79

4. Avaluació de les propostes.....80

4.1. Taula ponderada de les tres propostes..... 80

4.2. Anàlisi de la proposta seleccionada.....80

E. ESTUDI DE LA LOCALITZACIÓ DEL SOLAR

1. Estudi previ del país seleccionat..... 81

1.1. Característiques de l'estat Espanyol.....81

1.2. Evolució de l'economia Espanyola.....81

1.3. Espanya; productor de fragàncies i cosmètics..... 82

1.4. Criteris emprats per a l'elecció de la comunitat autònoma..... 83

1.5. Selecció multicriteri.....86

2.	Anàlisis dels diferents solars.....	87
2.1.	Solar 1: Hospitalet de Llobregat.....	87
2.2.	Solar 2: Mollet del Vallès.....	88
2.3.	Solar 3: Terrassa.....	89
2.4.	Comparativa de les característiques dels solars.....	90
3.	Avaluació de la viabilitat dels solars.....	91
3.1.	Metodologia 1: Mètode dels factors ponderats.....	91
3.2.	Metodologia 2: Mètode del centre de gravetat.....	92
3.3.	Anàlisi del solar seleccionat.....	94
4.	Dimensions i situació del solar on s'implantarà la indústria.....	95
4.1.	Catalunya-Vallès Oriental-Mollet del Vallès.....	95
4.2.	Dades del solar escollit.....	96
4.3.	Plànol d'emplaçament.....	97
5.	Qualificació Urbanística.....	98
5.1.	Règim urbanístic vigent: Zones industrials.....	98
5.2.	Qualificació, desenvolupament i gestió del sòl.....	99
5.3.	Regulació dels usos.....	100
5.4.	Ordenances d'edificació de Mollet del Vallès.....	101
6.	Descripció de les infraestructures.....	103
6.1.	Una bona connectivitat.....	103

## F. PROJECTE BÀSIC: DEFINICIÓ DE LA INDÚSTRIA

1.	Definició de l'edifici.....	105
1.1.	Normativa i reglamentacions d'aplicació.....	105
1.2.	Dades de l'edifici.....	106
1.3.	Definició geomètrica.....	106
1.4.	Activitat.....	107
1.5.	Dades de producció.....	108
2.	Accessibilitat i definició dels accessos.....	109
2.1.	Accessibilitat.....	109
2.2.	Accessos.....	109
2.3.	Plànol d'accessos.....	110
3.	Definició de l'aparcament, zones verdes, etc.....	111
3.1.	Plànol d'aparcament, zones verdes, etc.....	111
4.	Transport i emmagatzematge.....	112
4.1.	Matèries primeres i auxiliars.....	112
4.2.	Productes emmagatzemats i forma d'emmagatzematge.....	112
4.3.	Transport.....	113
4.4.	Plànol de transport i emmagatzematge.....	114

5.	Seguretat contra incendis.....	115
5.1.	Caracterització de l'edifici industrial.....	115
5.2.	Nivell de risc intrínsec.....	116
5.3.	Càlcul de l'ocupació.....	118
5.4.	Evacuació.....	119
5.5.	Resistència al foc de l'estructura.....	120
5.6.	Resistència al foc dels tancaments delimitadors de sectors d'incendi.....	120
5.7.	Materials.....	121
5.8.	Mitjans de protecció contra incendis.....	121
5.9.	Emmagatzematge.....	124
5.10.	Inspeccions.....	125
6.	Definició de la solució constructiva.....	126
6.1.	Fonamentació.....	126
6.2.	Estructura.....	127
6.3.	Tancaments.....	128
6.4.	Coberta.....	131
6.5.	Paviments.....	132
6.6.	Urbanització exterior.....	133
6.7.	Il·luminació.....	134
6.8.	Instal·lacions.....	135
6.9.	Elements de seguretat i higiene.....	137
7.	Valoració econòmica.....	138
7.1.	Justificació de costos.....	138
7.2.	Cost total de la implementació de la indústria.....	140
8.	Planificació del procés constructiu.....	141
9.	Plànols.....	143
9.1.	Emplaçament_Mollet del Vallès.....	01
9.2.	Planta general d'implantació.....	02
9.3.	Planta baixa.....	03
9.4.	Planta baixa_Detall implantació maquinària.....	04
9.5.	Planta primera.....	05
9.6.	Planta coberta.....	06
9.7.	Façanes.....	07
9.8.	Façanes.....	08
9.9.	Seccions.....	09
9.10.	Planta baixa_Compartimentació en sectors d'incendi.....	10
9.11.	Planta primera_Compartimentació en sectors d'incendi.....	11
9.12.	Planta baixa_Recorreguts d'evacuació.....	12
9.13.	Planta primera_Recorreguts d'evacuació.....	13
9.14.	Planta baixa_Protecció contra incendis.....	14

9.15. Planta primera_Protecció contra incendis.....	15
9.16. Planta baixa_Coordinació instal·lacions.....	16
9.17. Planta primera_Coordinació instal·lacions.....	17

## G. ESTUDI MEDIAMBIENTAL

1. Compliment dels condicionants ambientals.....	144
1.1. Responsabilitat social corporativa.....	144
1.2. Accions en el procés productiu.....	144
2. Impacte ambiental.....	145
2.1. Medi potencialment afectat.....	145
2.2. Durant el procés de construcció de la indústria.....	145
2.3. Durant el procés de fabricació del vidre.....	147
2.4. Durant l'ús i manteniment.....	148
3. Emissions produïdes.....	149
3.1. Emissions a l'atmosfera.....	149
3.2. Emissions de soroll i vibracions.....	150
3.3. Emissions d'aigües residuals.....	152
3.4. Generació de residus.....	153
3.5. Contaminació del sòl.....	153

## H. ESTUDI DE LA VIABILITAT DE LA INDÚSTRIA

1. Pla d'operacions i anàlisi de riscos.....	154
1.1. Pla d'operacions.....	154
1.2. Estudi de les diverses hipòtesis.....	154
1.3. Anàlisi de riscos.....	155
2. Anàlisi de costos.....	156
2.1. Introducció.....	156
2.2. Costos fase inicial.....	157
2.3. Costos directes fase explotació.....	166
2.4. Costos indirectes fase explotació.....	176
2.5. Resum costos fase inicial i fase explotació.....	178
3. Pla econòmic.....	179
3.1. Introducció.....	179
3.2. Dades inicials.....	179
3.3. Estimació preu de venda.....	180
3.4. Balanç previ i amortitzacions.....	181
3.5. Anàlisi possibles escenaris.....	181
3.6. Pla d'explotació.....	183
3.7. Anàlisi de la rendibilitat de la inversió.....	189
4. Pla financer.....	191

4.1. Introducció.....	191
4.2. Compra de l'actiu no corrent i corrent.....	191
4.3. Càlcul del cash flow definitiu.....	192
4.4. Anàlisi de les pèrdues inicials.....	195
4.5. Forma jurídica i socis.....	196

5. Conclusions.....	197
---------------------	-----

## I. ESTUDI I VIABILITAT DE LES INSTAL·LACIONS D'ESTALVI ENERGÈTIC

1. Instal·lació plaques solars.....	198
1.1. Memòria.....	198
1.2. Càlculs.....	200
2. Instal·lació plaques fotovoltaïques.....	207
2.1. Memòria.....	207
2.2. Càlculs.....	214
3. Instal·lació caldera de biomassa.....	220
3.1. Memòria.....	220
3.2. Càlculs.....	225
4. Plànols de coordinació de les instal·lacions.....	228
4.1. Planta baixa.....	228
4.2. Planta primera.....	229
5. Càlcul viabilitat econòmica i payback.....	230
5.1. Introducció.....	230
5.2. Viabilitat econòmica instal·lació solar, fotovoltaica i biomassa.....	231
5.3. Viabilitat econòmica instal·lacions energies renovables.....	237
5.4. Viabilitat econòmica instal·lacions energies renovables segons potència contractada.....	239
6. Conclusions.....	241

## J. CONCLUSIONS

1. Conclusions.....	243
---------------------	-----

## K. BIBLIOGRAFIA

1. Bibliografia.....	245
1.1. Fonts consultades.....	245

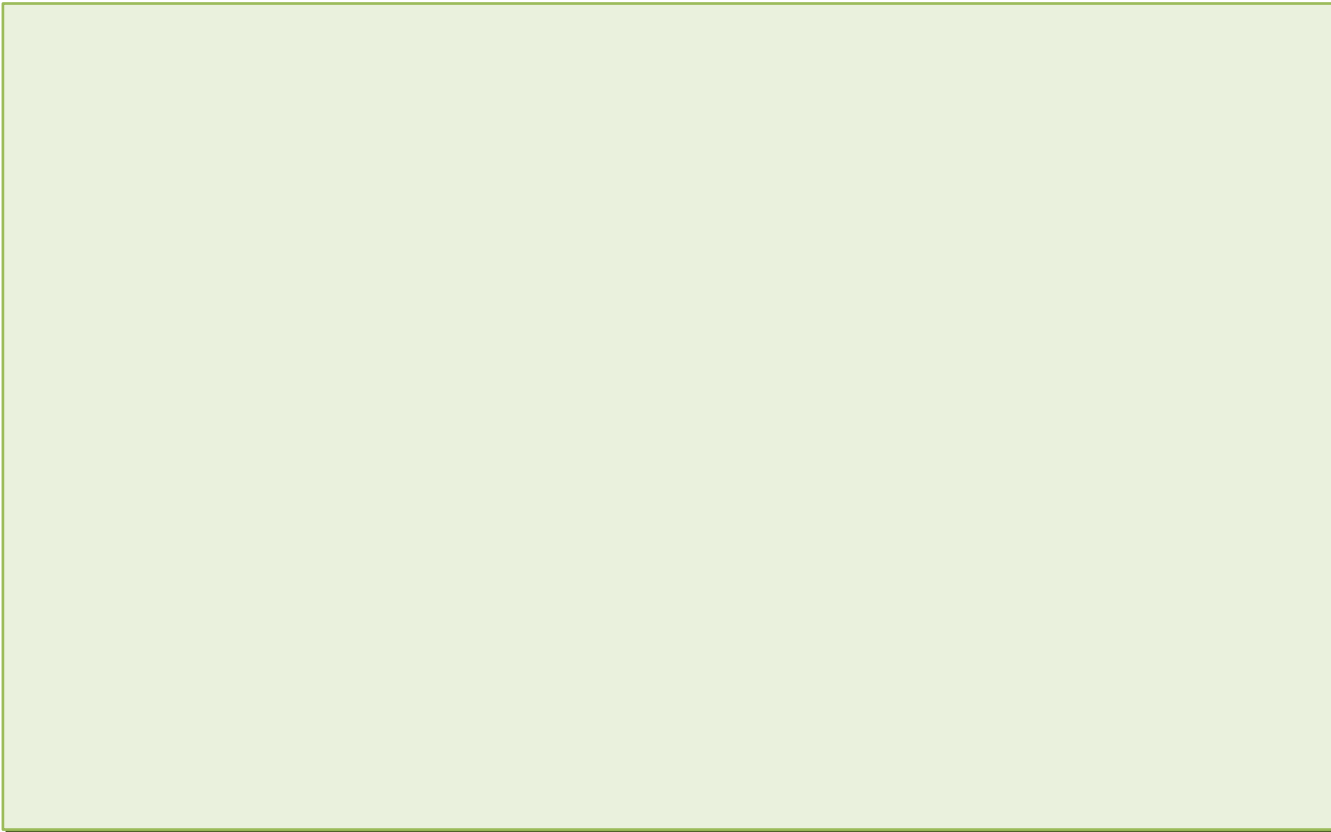


PROJECTE FINAL DE CARRERA:

**ESTUDI I ANÀLISI DE LA VIABILITAT PER A LA IMPLANTACIÓ D'UNA INDÚSTRIA DE FABRICACIÓ D'ENVASOS COSMÈTICS DE VIDRE**

**A. JUSTIFICACIÓ DEL PROJECTE**

1. Prefaci.....	5
2. Introducció.....	6
2.1. Antecedents.....	6
2.2. Característiques del projecte.....	6
2.3. Agraïments.....	7
3. Idea i oportunitat de negoci.....	8



## 1. PREFACI

El present treball és un Projecte Final de Carrera (P.F.C.) d'Enginyeria en Organització Industrial orientada a l'Edificació a la Universitat Politècnica de Catalunya (U.P.C.), el qual ha sigut realitzat a l'Escola Politècnica Superior d'Edificació de Barcelona (E.P.S.E.B.) i que tracta sobre l'estudi i anàlisi de la viabilitat per a la implantació d'una indústria de fabricació d'envasos cosmètics de vidre.

L'elecció d'aquesta idea de negoci va sorgir de l'anàlisi d'una sèrie de paràmetres que considerem altament importants per tal de poder ser competitius i rentables en l'actualitat, aquests són:

- Demanda a nivell mundial.
- Projecció de futur.
- Número de competidors.
- Capacitat de producció.
- Coneixement del producte.
- Versatilitat de la cadena de producció.
- Fabricació de productes altament reutilitzables.
- Respecte amb el medi ambient.

Aquest projecte és una continuació del treball realitzat a l'assignatura de Complexos Industrials, on es va estudiar en profunditat el procés de producció i l'optimització del layout en planta. Aplicant altres coneixements adquirits al llarg d'aquests dos anys de carrera com l'estudi de mercat o la viabilitat econòmica, podem arribar a transformar una simple idea de negoci en un projecte totalment rentable.

La memòria està constituïda per diferents capítols, i cada capítol en subcapítols, seguint un ordre evolutiu natural, estudiant i analitzant els diferents aspectes per tal de poder seleccionar la millor solució, amb la finalitat de facilitar en tot moment la viabilitat econòmica del projecte.

No estem parlant d'un projecte petit, amb la finalitat d'intentar subsistir de l'actual crisi que es troba immersa la Unió Europa, sinó tot el contrari. La finalitat d'aquest treball és la de poder elaborar un projecte ambiciós, de caire internacional, de gran escala, 100% viable, generador de llocs de treball i partícip de la reactivació de l'economia.

Alguns podran estar en discordança amb aquesta mentalitat, i més quan el mitjans de comunicació l'únic que fan es posar-nos la por al cos. Ara bé, els autors d'aquest treball són persones optimistes, que veuen el got mig ple, que creuen que el negoci petit tendeix a ofegar-se degut a la dificultat d'obtenir els recursos suficients per poder proliferar, i que per tant, les apostes han de ser agressives i ben estudiades,

Així doncs, esperem que la lectura d'aquest projecte final de carrera sigui del vostre interès.

## 2. INTRODUCCIÓ

### 1.1. ANTECEDENTS

Des de fa varies dècades el sector de la perfumeria i cosmètica està en constant creixement, cada cop són més els centres de cosmètica que trobem a les nostres ciutats, i es que les dades en el nostre país cada cop són més contundents.

L'any passat el negoci de la perfumeria i cosmètica a Espanya va arribar a un consum de 7.781 milions d'euros. El volum de fabricació al nostre país va ser d'uns 4.502 milions d'euros, arribant a ser el cinquè país productor europeu de cosmètics, creant 19.200 llocs de treball directe i 8.100 indirectes.

Cada cop són més els ciutadans que busquen fragàncies en els productes, i una especialització més elevada. Obligant als fabricants a mantenir-se amb una actitud de millora continua. I no hi ha res que indiqui que aquesta tendència canviarà, el físic i la imatge corporal són eines de màrqueting cada cop més importants.

Cal dir però que tot i que el sector de la perfumeria tingui una gran demanada, no implica que el producte hagi d'anar acompanyat d'envasos de vidre, aquests podrien estar elaborats per qualsevol altre material.

Ara bé, nosaltres pensem que de tots els envasos existents al mercat, els de vidre contribueixen especialment a conservar el medi ambient, característica summament important alhora d'escollir un tipus d'envàs o altre. Les raons són les següents:



La matèria primera que el forma és abundant



La seva extracció és senzilla i no contamina.



La seva degradació química i erosió física són molt lentes i poc contaminants.



Per la seva fusió es pot utilitzar qualsevol tipus d'energia.



El vidre és un envàs amb un cicle infinit de reciclatge.



El vidre es pot reciclar el 100% i no perd cap de les seves qualitats, a més, és important l'estalvi d'energia que s'obté en el procés de fabricació de nous envasos.

A més a més, el vidre ha aconseguit combinar les dues principals exigències dels envasos d'una societat que està compromesa amb el medi ambient:

- Material reutilitzable.
- Material per a un sol ús.

Les dues característiques són complementaries i conjuntament, responen a les necessitats que el públic actual exigeix a cada un dels diferents productes.

### 1.2. CARACTERÍSTIQUES DEL PROJECTE

#### 1.2.1. MOTIVACIÓ

Des d'un inici, teníem clar que volíem desenvolupar un projecte final de carrera que ens aportés una síntesi dels coneixements adquirits al llarg d'aquests dos anys.

És per això que creiem que l'elecció d'aquest projecte ens faria treballar diversos conceptes importants com és l'estudi de mercat, els processos de producció, els impactes ambientals, el disseny de sistemes productius, la viabilitat econòmica, etc. D'aquesta manera, al mateix temps, acabaríem de consolidar de forma consistent tot allò après al llarg de la titulació.

Per altre banda, també teníem com a clar objectiu poder ser capaços de realitzar un projecte sencer, de caire industrial, amb projecció de futur i amb possibilitats futures d'execució mitjançant una bona viabilitat econòmica, sent capaços així, d'analitzar qualsevol tipus de projecte.

#### 1.2.2. HIPÒTESIS DE PARTIDA

El nostre punt de partida consisteix en realitzar un estudi de la viabilitat econòmica sobre la implantació d'una indústria de fabricació d'envasos cosmètics de vidre. Analitzant-ne així la seva viabilitat, quina seria la seva millor ubicació i com seria la seva línia de producció.

La implementació d'aquesta indústria es realitzarà amb maquinaria totalment d'última tecnologia, per poder ser el màxim de competitiu davant d'altres indústries i poder ajustar els preus per tal de maximitzar al màxim la relació cost/benefici.

Tots els processos que es duren a terme seran 100% automatitzats, des de l'entrada de la matèria primera fins a la paletització del producte final, reduint costos de mà d'obra i posant especial atenció a les emissions contaminants per tal de fomentar al màxim la indústria verda.

Finalment, amb la producció optimitzada al màxim ens centrarem en la innovació i en el disseny dels envasos, augmentant així la seva qualitat per tal de destacar i guanyar quota de mercat.

#### 1.2.3. ESTRUCTURA DEL PROJECTE

En aquest projecte d'implementació d'una indústria de fabricació d'envasos cosmètics de vidre ens centrarem únicament en la família dels perfums i les fragàncies, deixant de costat els altres sectors, on analitzarem i estudiarem tant la competència directe com el mercat potencial per tal de poder garantir la viabilitat de la indústria.

El contingut previst del projecte és el següent:

- Justificació del projecte: Prefaci. Introducció. Idea i oportunitat de negoci.
- Estudi del sector del vidre: Estudi de mercat. Anàlisi intern i extern: Anàlisi DAFO.

- Estudi del procés de producció: Descripció quantitativa i qualitativa del procés de producció.
- Dimensionat de la indústria: Estudi de les necessitats, anàlisi diferents alternatives.
- Estudi de la localització del solar: Estudi previ de l'emplaçament, anàlisi dels diferents solars.
- Estudi de la viabilitat de la indústria: Definició de costos, ingressos, Van, Tir, Payback.
- Projecte bàsic: Definició del procés constructiu, tancaments i materials utilitzats.
- Estudi mediambiental: Impacte ambiental, emissions produïdes.
- Estudi de la viabilitat de la indústria: Pla d'operacions. Pla econòmic. Pla financer.
- Estudi i viabilitat de les instal·lacions d'estalvi energètic: Plaques solars. Fotovoltaïques. Biomassa.
- Conclusions.
- Bibliografia.

#### 1.2.4. **FACTORS ECONÒMICS**

Actualment, ens veiem immersos en un cicle en el que el mercat creditici està quasi estancat, on els bancs estan en ple procés de reestructuració i sanejament bancari. La qual cosa ens obliga a realitzar un estudi econòmic i situacional de la indústria a implementar molt acurat, el qual es prendrà fortament en consideració per tal de poder saber si la implantació de la indústria és viable o no.

Per tal de dur a terme aquest procés caldrà analitzar en detall tots els costos que aquesta indústria generarà. És a dir, diferenciar clarament entre costos directes, indirectes, fixes i variables.

Per altra banda, s'haurà de realitzar un bon estudi sobre els futurs ingressos de la indústria. Tenint en compte diferents escenaris, per tal d'aproximar-nos al màxim a la realitat i poder defensar la viabilitat del projecte.

#### 1.2.5. **CONSIDERACIONS AMBIENTALS**

El sector de la perfumeria i cosmètica és un sector industrial i econòmic de primer nivell, amb un mercat de gran importància, en el que li afecta una legislació rigorosa amb matèria de garanties als consumidors, amb responsabilitats sobre la seguretat i el benestar de les persones i amb unes consideracions ecològiques i ambientals molt importants.

És per això que ens centrarem en tres àmbits diferenciats i importants:

- Realització d'un anàlisi mediambiental per tal de determinar la quantitat de partícules emeses.
- L'aprofitament de la matèria primera i reciclatge de certs productes de vidre per tal de reduir al màxim el impacte ambiental.
- L'estudi de la implementació d'una instal·lació solar per ACS a la zona de vestuaris i d'un sistema de plaques fotovoltaïques per l'electricitat de la zona d'oficines.
- La implantació d'un procés de gestió de residus segons el seu risc, volum i consum.

### 1.3. **AGRAÏMENTS**

El primer agraïment ha de ser forçosament per la Universitat Politècnica de Catalunya com a institució. Molts cops veiem que les universitats van per darrera de les necessitats del mercat laboral, oferint titulacions que han canviat molt poc al llarg dels últims deu anys. En canvi a la UPC, i especialment als estudis de Enginyeria en Organització Industrial, estudis que estan a la avantguarda del coneixement i del mercat laboral. És una titulació de futur, 100% útil per a qualsevol perfil dintre del món industrial, amb una visió genèrica de com han de ser les indústries d'avui, per poder garantir la producció de demà.

Agrair també a tots els membres del Departament d'Organització d'Empreses, sempre donant ànims i preparats per donar un cop de mà en les matèries pertinents, incentivant l'estudi d'aquest segon cicle.

També donar les gràcies als companys de classe, dels qui em aprèn moltíssim gràcies als diferents treballs en grup que em hagut de realitzar al llarg d'aquests dos anys. Treballs en certs moments complicats, on la interacció entre els diferents membres del grup ha fet que el resultat final fos més satisfactori.

Agrair també la col·laboració de Mark Ziegler, responsable de màrqueting de l'empresa Heye International per facilitar-nos informació sobre la maquinària d'última tecnologia emprada en el projecte. D'aquesta manera hem aconseguit que els càlculs, la viabilitat econòmica i la resta de dades siguin totalment precises.

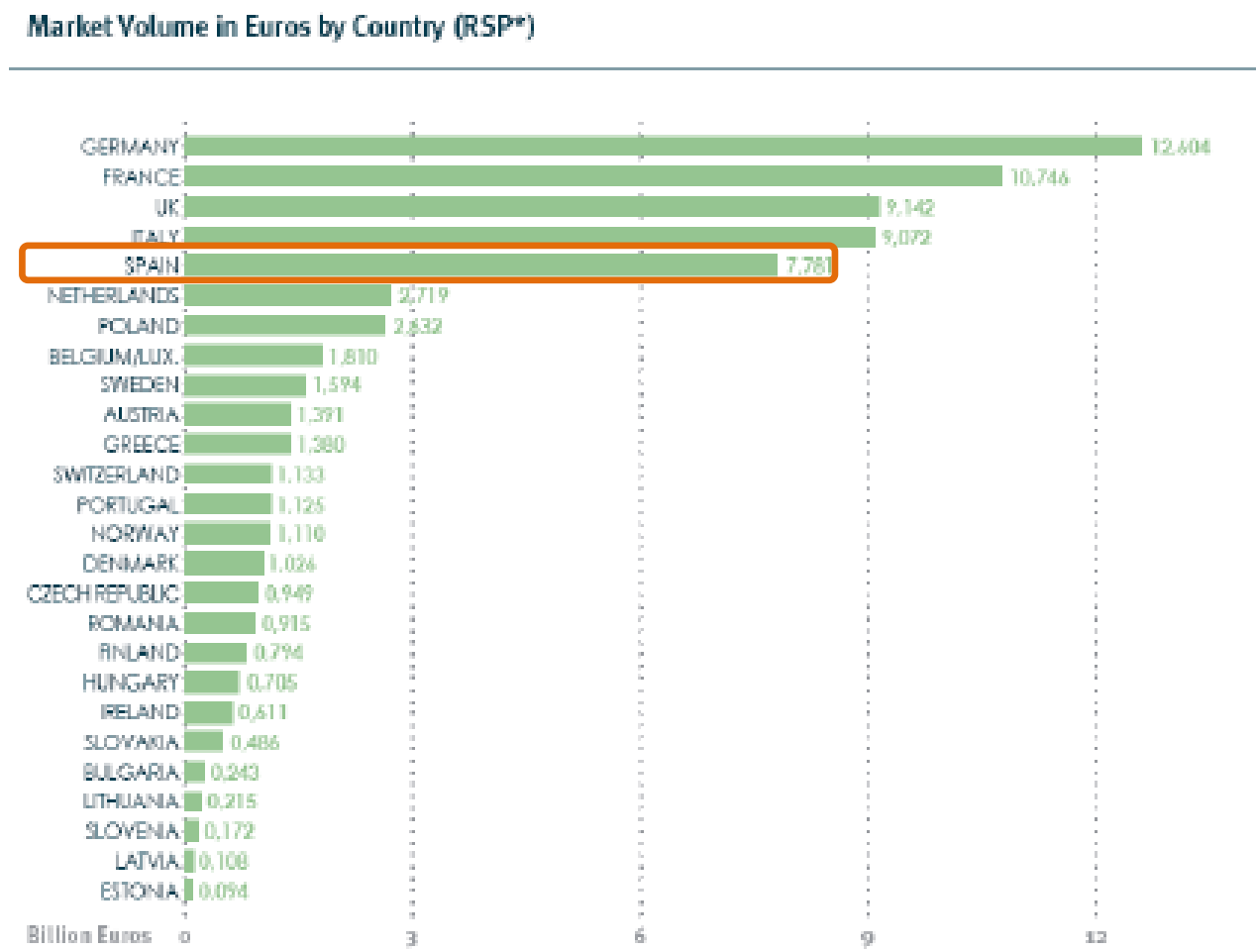
Finalment i com era d'esperar, donar les gràcies a Marta Batlle Beltran, tutora del treball, ella ha sigut la persona qui ha estat en tot moment al nostre costat, llegint, retocant, ensenyant-nos i guiant-nos en aquest camí. Des de les assignatures de Processos Industrials I i Complexos Industrials fins a la realització d'aquest projecte.



3. IDEA I OPORTUNITAT DE NEGOCI

En ple segle XXI i analitzant el mercat actual hem vist que el sector de la perfumeria i cosmètica podia ser una bona oportunitat de negoci.

Les dades cada cop són més contundents, l'any passat el negoci de la perfumeria i cosmètica a Espanya va arribar a un consum de 7.781 milions d'euros. El volum de fabricació al nostre país va ser d'uns 4.502 milions d'euros, arribant a ser el cinquè país productor europeu de cosmètics, creant 19.200 llocs de treball directe i 8.100 indirectes.



Imatge 3.1: Volum de mercat per país, en euros.

Analitzades doncs totes aquestes dades, hem arribat a la conclusió que la creació d'una nova indústria dedicada al sector de la perfumeria i cosmètica seria una bona oportunitat de negoci. Degut a que es compleixen els requisits bàsics com demanada, innovació, projecció de futur, poca competència directa, etc.

Dins d'aquest àmbit ens hem decantat únicament per la producció dels envasos dels cosmètics. Hem pensat que posar-se directament a competir i adquirir produccions de fragàncies de grans marques seria molt difícil.

Ara bé, si aquestes estan creixent, el que si podem fer és oferir semi productes que pugin aprofitar, estalviant-se així processos de producció i minimitzant recursos, temps i capital. Visionant la nostra indústria com a empresa proveïdora de grans fabricants de cosmètics, tant nacionals com internacionals.

I es que després de la cura de la pell, el consum del sector de la cosmètica es centra en el perfum. La majoria ho fa per sentir-se millor, altres per agradar a la seva parella i els que menys per lligar.

El consum mig dels espanyols amb perfums és de 13,46 euros/any. És un dels regals preferits tant per fer-ho com per rebre'l. De fet, un 50% declara que utilitza els perfums que li regalen, en canvi un 44,60% ho considera una cosa íntima i prefereix comprar-ho personalment.

Per altre banda pel que fa a la qualitat e innovació d'aquest sector, a Espanya hi ha companyies amb importants inversions en I+D. Anualment es posen al mercat multitud de productes nous o millorats. Aquest compromís amb la innovació és essencial, no només per mantenir la competitivitat, sinó més important encara, per a millorar les prestacions, la seguretat i el impacte mediambiental dels productes.

Els consumidors esperen cada cop més fragàncies en els productes i una especialització més elevada. Això obliga als fabricants a mantenir-se amb una actitud de millora continua i d'actualitzacions dels seus catàlegs, així la vida màxima d'un producte cosmètic no sol superar els cinc anys.

És per tot això, que la indústria cosmètica és un exemple positiu del paper que pot dur a terme en el món d'avui la innovació i el desenvolupament. Fent que un sector com aquest es reinventi cada dia i sigui 100% competitiu i amb una llarga projecció.

Això sí, tot aquest grau d'innovació i desenvolupament constant és possible amb el recolzament científic, capaç d'incrementar la eficiència dels ingredients cosmètics i de les seves fórmules.

Cal dir que darrere del llançament de cada nou producte al mercat, hi ha un llarg recorregut d'investigació, test i anàlisis de seguretat.

A continuació, s'observa un exemple dels envasos de vidre que es fabricaran.



Imatge 3.2: Productes cosmètics de fabricació Espanyola.



PROJECTE FINAL DE CARRERA:

# ESTUDI I ANÀLISI DE LA VIABILITAT PER A LA IMPLANTACIÓ D'UNA INDÚSTRIA DE FABRICACIÓ D'ENVASOS COSMÈTICS DE VIDRE

## B. ESTUDI DEL SECTOR DE LA COSMÈTICA I EL VIDRE

1. El món dels perfums.....	9
1.1. Introducció a la perfumeria.....	9
1.2. Tipologies olfactives.....	10
2. La indústria del vidre.....	11
2.1. El vidre i la seva matèria primera.....	11
2.2. Reciclatge del vidre.....	14
3. Estudi de mercat.....	15
3.1. Antecedents del vidre i la cosmètica.....	15
3.2. El mercat cosmètic actual i les seves perspectives de futur.....	16
3.3. Entorn econòmic actual.....	17
3.4. Públic objectiu i mercat potencial.....	21
3.5. Definició de la competència.....	24
4. Criteris utilitzats per a l'elecció del país.....	28
4.1. Definició de la taula multicriteri.....	28
4.2. Selecció multicriteri.....	31

5. Anàlisi intern i extern del país seleccionat.....	32
5.1. Anàlisi D.A.F.O.....	32

## 1. EL MÓN DE LA COSMÈTICA I ELS PERFUMS

### 1.1. INTRODUCCIÓ A LA PERFUMERÍA

En aquest projecte d'implantació d'una indústria de fabricació d'envasos cosmètics de vidre ens centrarem únicament en la producció dels envasos de vidre destinats a la cosmètica, deixant de banda els altres sectors, on analitzarem i estudiarem tant la competència directa com el mercat potencial per tal de poder garantir la viabilitat de la indústria.

#### 1.1.1. ELS COSMÈTICS EN ENVÀS DE VIDRE

El vidre posseeix característiques que fan que no interfereixi amb les propietats dels productes que conté. Per una altra banda, la seva degradació química i la seva erosió física són molt lentes, per tant, no allibera cap substància que pugui resultar perjudicial per a l'entorn. A part, per la seva fusió, es pot fer servir qualsevol tipus d'energia.

El vidre també és un dels materials d'envàs més respectuosos amb el mediambient. És 100% reciclable i en un número indeterminat de vegades. Les matèries primeres són abundants en la natura, i aquestes s'obtenen mitjançant un procés d'extracció senzill i poc contaminant.

Entre les moltes característiques del vidre, les més importants són:

- El cost d'obtenció del vidre és baix, ja que la matèria primera és abundant.
- Es tracta d'un material químicament inert i que per tant no contamina.
- És reutilitzable y reciclable.
- La formulació del vidre pot ésser ajustada segons el tipus d'envàs sol·licitat o ús específic.
- És molt mal·leable, per tant, es pot fabricar de moltes mides.
- No s'oxida.
- És impermeable, resistent a la calor dins d'un cert rang, pot apilar-se sense deformar-se.
- El consumidor pot veure l'interior de l'envàs per verificar l'aparença del producte.
- És un material net, pur i higiènic. És inert i impermeable.
- Els envasos de vidre tancats són completament hermètics.
- No poden ser perforats per agents punxants.
- Com envàs hermètic, pot tancar-se i tornar-se a obrir.
- És una barrera contra els canvis de temperatura.

Per tots aquets motius, el vidre és ideal per contenir cosmètics, perfums i fragàncies i mantenir totes les propietats en perfecte estat.

#### 1.1.2. CONCEPTE DE PERFUM

Un perfum és una barreja d'olis essencials aromàtics, alcohol etílic, aigua i fixador que proporciona un aroma agradable i durador al cos humà. La qualitat i la singularitat dels ingredients del perfum determinen la qualitat del mateix que, a la majoria de casos, va unit també a la intensitat i a la duració de la fragància.

Ara bé, aquestes dues qualitats, intensitat i duració, que normalment són les més demanades per part dels consumidors (fonamentalment la duració), són directament proporcionals a la fragilitat de la fragància, és a dir, quant més intensa i duradora és una fragància més es deteriora sota els efectes ambientals de la llum, el sol i l'aire.

Els perfums es comercialitzen en varies concentracions que venen definides pel percentatge d'olis essencials aromàtics que conté cada perfum i pel tipus d'alcohol utilitzat. Així, es distingeixen les següents concentracions que, en la seva majoria, es coneixen popularment en el mercat de les fragàncies de luxe sota la seva denominació francesa:

- Parfum o extracte de parfum: És el que conté la màxima concentració de components fragants (15-40%) diluïts amb alcohol etílic d'alta puresa (96%). L'extracte de parfum es comercialitza normalment amb envasos molt petits (7,5-15 mil·lilitres), degut a que les fragàncies d'aquesta concentració són molt intenses i duradores, però també els seus preus són molt elevats. El moment d'ús de l'extracte de parfum sol ser la nit gràcies a les seves característiques d'alta intensitat, duració i fragilitat.
- Eau de Parfum (EDP): És una de les concentracions més venudes en el mercat de les fragàncies de luxe, amb un 10-20% de components fragants diluïts amb alcohol 90% pur. L'Eau de Parfum es presenta habitualment en un envàs amb vaporitzador amb una capacitat que sol oscil·lar entre 30 i 100 mil·lilitres.
- Eau de Toilette (EDT): És una altra de les concentracions més populars del mercat de les fragàncies de luxe. Conté un 4-10% de components fragants diluïts amb alcohol 80-90% pur. La presentació de l'Eau de Toilette sol ser la mateixa que l'Eau de Parfum, tot i que avui dia encara trobem, fonamentalment en el cas de les fragàncies masculines, la concentració envasada sense envàs vaporitzador. Les característiques de l'Eau de Toilette (lleugeresa de la fragància i resistència als efectes de la llum, l'aire, etc.) la fan molt adequada per utilitzar-la durant el dia (tot i que no sigui molt duradora).
- Eau de Cologne: És una concentració que en general conté entre 3-5% de components fragants diluïts amb alcohol 70% pur. Són molt poques les fragàncies de luxe que comercialitzen aquesta concentració i normalment les que ho fan, les comercialitzen com a edició limitada per a l'època estival. És una concentració que no existeix al mercat americà.

A part de les concentracions anteriors, algunes marques comercialitzen les seves fragàncies amb versions sense alcohol. Realment són molt poques les fragàncies d'aquest tipus en el mercat, la seva lleugeresa pot estar molt valorada, però la poca duració de les mateixes més el seu aspecte més pastós i menys agradable fa que la seva demanda sigui molt reduïda.

En quant a la naturalesa i tipologia de les fragàncies, aquestes acostumen a classificar-se en famílies olfactives atenent a la nota dominant de la fragància.

És possible conservar les característiques del tipus de perfum i de les tipologies olfactives gràcies a l'ús de l'envàs de vidre.

## 1.2. TIPOLOGIES OLFACTIVES

A continuació es detalla de manera concreta cadascuna de les famílies olfactives.

### 1.2.1. FAMÍLIES OLFACTIVES FEMENINES

- **Floral:** És la família més amplia i important i on s'inclouen tots els perfums amb notes dominants basades en bouquets florals o en composicions de soliflor. El seu ús s'acostuma a recomanar per al dia o per a les nits d'estiu. Inclou nombroses subfamílies: floral aquàtica, floral verda, etc.
- **Oriental o ambarina:** Inclou les fragàncies en les que predominen les notes de vainilla, fustes i essències exòtiques. Són fragàncies molt sensuals especialment indicades per a la nit. Dins de les seves subfamílies, destaquen la oriental vainilla, la oriental floral.
- **Cítrica:** Els perfums d'aquesta família estan constituïts fonamentalment per cítrics tals com la llimona, la taronja i la mandarina, junt amb productes originaris del taronger. Dins d'aquesta família s'inclouen totes les eau faïches (aigües fresques). Aquests perfums destaquen per la seva frescor i lleugeresa i són ideals per un perfil jove i femení. Es recomana el seu ús durant el dia i les nits d'estiu. La seva principal subfamília és la cítrica aromàtica.
- **Chypre:** Aquesta família neix a partir del famós perfum Chypre creat el 1917 per François Coty. Les composicions d'aquesta família descansen sobre acords de roure, ciste-labdanum, pachulí. Aquesta família forma un grup de perfums de caràcter fort, fàcilment de ser reconeguts i indicadors preferentment per a les nits. Les dues subfamílies més importants són la chypre floral i la chypre frutal.
- **Falguera:** Inclou les composicions basades en olis essencials de lavanda, comí, i combinacions d'aquests amb bergamota i notes de fusta. Es recomana el seu ús durant el dia. Les subfamílies més conegudes són: Falguera ambarí suau, falguera florit ambarí, falguera especiat i falguera aromàtic.
- **Cuir:** Agrupa els perfums amb olor a cuir, tabac, fusta cremada i notes superiors de tipus floral. Existeixen pocs perfums d'aquest tipus. També inclou subfamílies com cuir florit i cuir tabac.

### 1.2.2. FAMÍLIES OLFACTIVES MASCULINES

- **Aromàtica:** Els perfums aromàtics es componen principalment de sàlvia romaní, farigola i espígol, acompanyats generalment de notes especiades. Aquesta família és una de les més àmplies dins la perfumeria masculina i inclou nombroses subfamílies com la aromàtica aquàtica.
- **Amanerada:** Aquesta família agrupa perfums on el seu acord principal està constituït per fustes tals com el sàndal o el cedre. Es tracta de fragàncies molt masculines i elegants. Com a subfamílies podem mencionar la amanerada aquàtica, la amanerada aromàtica o chypre.
- **Cítrica:** Aquesta família és similar a la seva homòloga femenina, però en el cas de les fragàncies masculines aquestes composicions se solen acompanyar de notes aromàtiques i especiades que són les que aporten un caràcter masculí. Destaca una família: la cítrica aromàtica.
- **Oriental:** Al igual que la oriental femenina, en aquesta família predominen la resina, el tabac, les espècies exòtiques, les fustes sensuals i les notes animals. La seva personalitat masculina s'aconsegueix a través d'acords especiats o de fusta. Així les principals subfamílies són la oriental especiada i la oriental amanerada.

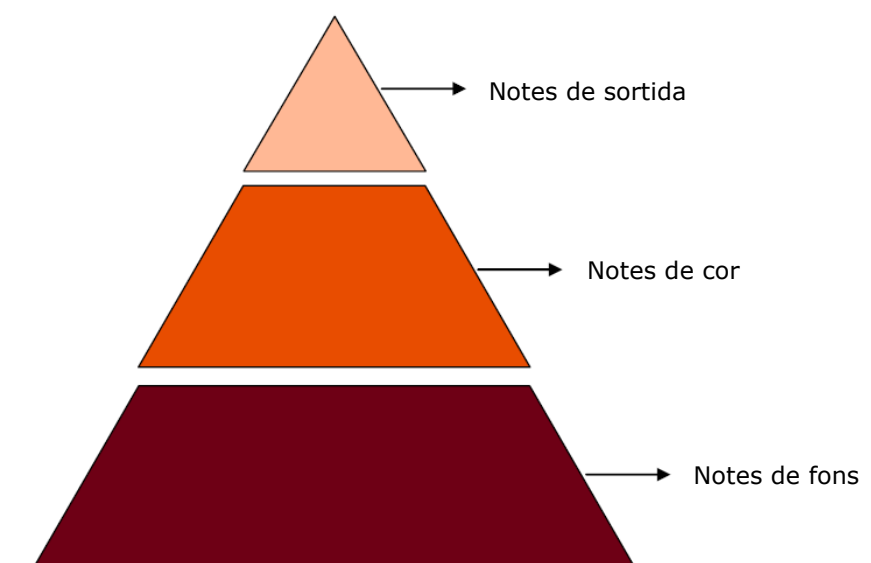
Aquesta classificació de les famílies olfactives és rigorosament utilitzada per les marques de fabricants de perfums, però no és coneguda per la majoria dels consumidors de fragàncies. Inclús molts redactors de bellesa cometen errors en els seus articles al comentar que un perfum pertany a una família o una altre.

Per això, el que un consumidor demani una fragància oriental o una floral no significa que la mateixa sigui realment d'aquesta família. Lo que sí podria ser interessant seria analitzar la percepció del consumidor respecte a si una fragància és floral, oriental, cítrica, etc.

Aquesta mateixa reflexió es pot fer respecte a si un perfum es considera fresc i lleuger o intens i potent. Els fabricants de perfums senyalen que el consumidor no és capaç de diferenciar de forma estricta una fragància fresca d'una intensa.

Ara bé, si aquests atributs són importants pel consumidor, nosaltres plantejem que per analitzar la imatge de les fragàncies de luxe hauríem d'estudiar les percepcions dels consumidors respecte als atributs mencionats en relació a les diferents fragàncies. És a dir, no es tracta de que el consumidor encerti o no al qualificar una fragància com a fresca; es tracta de saber si la percep com a fresca.

Un altre element fonamental de les fragàncies és la seva piràmide olfactiva que estructura en tres passos la composició d'un perfum. Les "notes de sortida" són les que primer s'aprecien en una fragància. Únicament duren uns segons i donen el cop de fragància al provar el perfum. Després trobem les anomenades "notes de cor" que segueixen a les de sortida, li donen cos al perfum i duren un o dos minuts. I finalment trobem les "notes de fons" que són les que perduren a la pell i aporten l'aroma final.



Imatge 1.1: Piràmide olfactiva.

Un altre factor a tenir en compte respecte a les fragàncies, és que una mateixa fragància es percep diferent segons la temperatura i el grau d'humitat que existeix a l'ambient i segons el tipus de pell sobre la que s'aplica. És per això que podem dir que hi ha perfums més adequats per a l'estiu i d'altres més adequats per al hivern.

## 2. LA INDÚSTRIA DEL VIDRE

### 2.1. EL VIDRE I LA SEVA MATÈRIA PRIMERA

#### 2.1.1. HISTÒRIA DEL VIDRE

L'origen de la fabricació del vidre es remunta fins a 5000 aC., amb el descobriment de la impermeabilització dels vasos mitjançant un vernís que s'obtenia a partir d'una barreja fosa de sosa natural, abundant en els oasis del desert occidental d'Egipte, o extreta de les cendres de certes plantes riques en àlcals, amb pedra calcària o calç i sorra de quars. Aquest líquid s'abocava sobre els recipients o es submergia a la massa de fusió i un cop freds quedaven recoberts d'una capa solidificada de vidre.

En el transcurs dels segles, l'home va anar apreciament els avantatges d'aquest vernís, en particular la seva mal·leabilitat a les temperatures inferiors al seu punt de fusió, propietat en la qual es funden algunes de les primeres tècniques del vidre. Des del 2600 aC., aproximadament, el vidre es converteix en una matèria apreciada i fabricada per si mateixa segons tècniques diverses.

Hi ha alguns descobriments que permeten concloure que l'art de la vidrieria va ser practicat a Mesopotàmia entre els s. VIII i VI aC. i es disposa de textos sobre aquest art, que es remunten fins al s XVII aC. Les taules romanes, els gots i recipients de vidre tallat i mosaic rivalitzaven amb l'orfebreria i argenteria, però fins a l'any 75 aC. els bufadors de vidre van començar a produir, per a ús domèstic, articles més assequibles que van trobar gran acollida.

La innovació més espectacular va ser la consecució del vidre pla de finestres que anteriorment havien de ser tancades amb làmines de budell oliada, alabastre, selenita i fins i tot fang. La ciutat grega de Bizanci, encara que no va ser bressol de cap dels progressos realitzats en aquesta indústria, va exercir un paper important en la decoració d'esglésies i grans edificis a Europa. I la ciutat de Venècia deu als seus vidriers la seva esplendor com a centre de producció d'un vidre d'alta qualitat, que es va iniciar gràcies a la invitació que els hi van fer, el 1050, per decorar la basílica de Sant Marc amb mosaics de vidre, continuant els seus descendents amb el desenvolupament del seu art. Els egipcis van fabricar el vidre fins el 1200 aC, van produir un vidre clar i acolorit de blau i verd. Feien gots, amulets, figures i comptes.

Cap el 1820 es va iniciar la fabricació del vidre a Amèrica, on els vidriers fan importants invents, el primer dels quals va ser l'emmotllament a pressió en motlles de ferro (1827). Durant els s. XVII i XVIII, gràcies a l'activitat de la construcció, s'estén i millora ràpidament la fabricació del vidre pla de finestres, amb els procediments de colat i laminat sobre taula metàl·lica. El 1904, l'enginyer belga Emile Fourcault va iniciar el mètode que porta el seu nom, consistent en treure el vidre del forn en forma de làmines o plaques, on la massa flueix per si mateixa des del forn a una petita cambra.

La introducció de les llums d'oli i la camisa d'incandescència a gas, el 1883, va provocar gran demanda de vidres per a llums, cap el 1900 la producció va ser automatitzada, utilitzant el seu nou vidre refractari al borosilicat, a les fàbriques Schott de Jena es van arribar a produir uns 40 milions de vidres per a llums a l'any.

#### 2.1.2. COMPOSICIÓ DEL VIDRE

La matèria primera fonamental per a l'elaboració del vidre és la sílice, present a la sorra o al quars, a la qual s'agreguen diferents proporcions de carbonat de sodi i carbonat de calci. La sílice poques vegades es troba en estat pur, ja que el més comú és que aparegui combinada amb altres substàncies que són útils per a la cristal·lització, com els sulfats de ferro i de coure, els òxids de plom i estany, i fins i tot diverses sals.

Quan es parla d'argiles, es fa al·lusió a silicialuminats complexos. Un silicialuminat és un compost fet amb silici i alumini. Com més pura es trobi la matèria primera, és a dir la sorra silícia, el resultat final mostrarà un vidre de major transparència i puresa, i per consegüent, com més combinada estigui amb altres materials, els vidres adquiriran una aparença més tèrbola.

Les sorres silícies són argiles que podem classificar en dos grups: les primàries i les secundàries. A les primeres se'ls coneix com argiles residuals, que s'han format en el lloc de les seves roques mares. Dins d'aquesta categoria es troben el granit, les pegmatites i els feldspats, que en no van ser transportats per l'aigua o el vent, van evitar la barreja amb altres argiles i van aconseguir mantenir-se amb un alt nivell de puresa.

En contraposició, les argiles secundàries són aquelles que per l'acció mecànica de l'aigua, el vent, els sismes i glaceres van ser desplaçades del seu lloc d'origen. Aquestes argiles resulten ser les menys pures, però també les més comunes.

La sosa indispensable per a la fabricació del vidre, s'ha obtingut de les cendres d'algues marines, mentre que la potassa s'ha extret de les cendres de les fulles dels arbres. A Egipte s'utilitzava la Rochette, que és la cendra de la planta coneguda com a Kali, per la seva banda, els espanyols l'obtenien de la barrella, els francesos del salicòrnia o cresta marina i els alemanys de les cendres de l'avet. Els vidres més primitius posseïen un color verdós que va persistir fins que els artesans van aprendre a depurar i descolorir el material per obtenir una qualitat totalment translúcida.

El color natural del vidre és verdós o marró, segons les impureses que contingui (especialment de ferro). Per fer-lo incolor cal purificar els materials i després decolorar-lo mitjançant procediments físics. Així doncs, i seguint el principi dels colors complementaris, el to verd s'aconsegueix anul·lar amb un color vermell.

Utilitzant el plom com a fundent, s'obté el vidre de plom, fabricat a Anglaterra des del segle XVII i patentat per George Ravenscroft. Aquest material és de fàcil fusió, tou, molt brillant i sonor, amb un índex de refracció elevat, i si es coneix com vidre de plom, és per la seva similitud amb el cristall de roca.

Els òxids metàl·lics donen al vidre coloracions molt variades: el ferro produeix el verd blau o el groc, segons la seva valència, el coure origina al verd blau o vermell, el cobalt al blau, l'or al vermell porpra, el manganès al morat o violeta, el sofre i l'antimoni al groc, i l'estany al blanc opac.



### 2.1.3. ORÍGEN DE LA MATERIA PRIMERA

Les matèries primeres emprades per a la fabricació de vidres convencionals poden classificar-se, segons el paper que assumeixen durant el procés de fusió, en quatre grups principals: vitrificants, fundents, estabilitzants i components secundaris.

#### a) Vitrificants

- Sílice o Òxid de Silici ( $\text{SiO}_2$ ): Constituent principal de la majoria de vidres, s'obté de la sorra.
- Òxid de bor ( $\text{B}_2\text{O}_3$ ): Component essencial dels vidres neutres per a laboratori.
- Òxid de fòsfor ( $\text{P}_2\text{O}_5$ ): Es limita únicament a alguns vidres òpals o a vidres de propietats òptiques.

#### b) Fundents

- Òxids de sodi ( $\text{Na}_2\text{O}$ ): Afavorir la formació del vidre, rebaixant la temperatura de fusió (sosa).
- Òxids de potassi ( $\text{K}_2\text{O}$ ): Confereixen més brillantor i qualitat al vidre.
- Òxids de calci ( $\text{CaO}$ ): El carbonat càlcic és el que més comunament s'empra (pedra calcària).
- Òxids de magnesi ( $\text{MgO}$ ): Milloren les propietats del vidre com l'estabilitat.

#### c) Estabilitzants

- Òxids de bari ( $\text{BaO}$ ): Augmenten la densitat, índex de refracció i lluentor del vidre.
- Òxids d'alumini ( $\text{Al}_2\text{O}_3$ ): Augmenten la resistència mecànica i l'estabilitat química.
- Òxids de plom ( $\text{PbO}$ ): Proporcionen un alt índex de refracció, lluentor i una elevada densitat.
- Òxids de zinc ( $\text{ZnO}$ ): Millora la resistència química del vidre, elevant-ne l'índex de refracció.

Aproximadament el 99% de l'escorça terrestre està composta de vuit elements: oxigen (47%), silici (29%), alumini (8%) i ferro (4%), seguits per calci, sodi magnesi i potassi. L'1% restant conté al voltant de 90 elements d'origen natural. Alguns minerals són geogràficament abundants en termes econòmics, com per exemple el carbó, ferro, quars, sílice i pedra calcària, els quals es troben en la majoria dels països.

Altres es concentren en pocs llocs, com alguns metalls menors (tàntal i vanadi) i minerals industrials (borats i fosfat mineral). Els diversos patrons d'ocurrència dels minerals depenen en gran part dels processos que els formen, ja siguin geològics, fluvials o biològics.

Actualment, els principals jaciments profitosos per a l'elaboració del vidre es localitzen en els deserts occidental, oriental i àrea meridional de la primera catàrta del Nil, al sud de Núbia i Sudan. Altres filons existeixen a Aswan, al sud d'Egipte, i alguns més a Guadi regulen la Costa del Mar Roig.

De tota la zona de la mitja lluna fèrtil, és Egipte el que compta amb els més grans jaciments geològics de matèria primera per a l'elaboració del vidre, sobretot de sorra, que pel seu alt contingut de calci és molt apreciada en aquests procediments.

Les ciències geològiques s'utilitzen per calcular la mida i la llei dels cossos minerals i per determinar les reserves minerals. Existeixen diferents classificacions per definir els recursos i reserves minerals en diferents parts del món. La definició més usual és que un recurs mineral és una concentració o presència in-situ d'un material d'interès econòmic present en l'escorça terrestre amb possibilitats raonables d'extracció.

Les principals classes de productes minerals són :

- Minerals metal·lífers (entre els quals s'inclouen metalls de base, ferrosos, preciosos i menors).
- Minerals d'energia.
- Minerals industrials i de la construcció.
- Diamants i pedres precioses.

Els productes minerals també es poden classificar segons la manera en què són comercialitzats. Existeixen tres amplis grups:

- Productes minerals que tenen un valor prou alt com per ser comercialitzats en el mercat internacional (com l'or, diamants, coure i alumini, entre d'altres).
- Productes minerals que tenen un valor prou alt per unitat de pes que poden ser comercialitzats en àmplies regions (per exemple diverses lleis de carbó, pedra calcària i acer) encara que no convingui fer-ho en l'àmbit internacional.
- Productes minerals que tenen un valor molt baix per unitat de pes (sorra, grava i pedres) i per tant, són comercialitzats principalment a escala local.

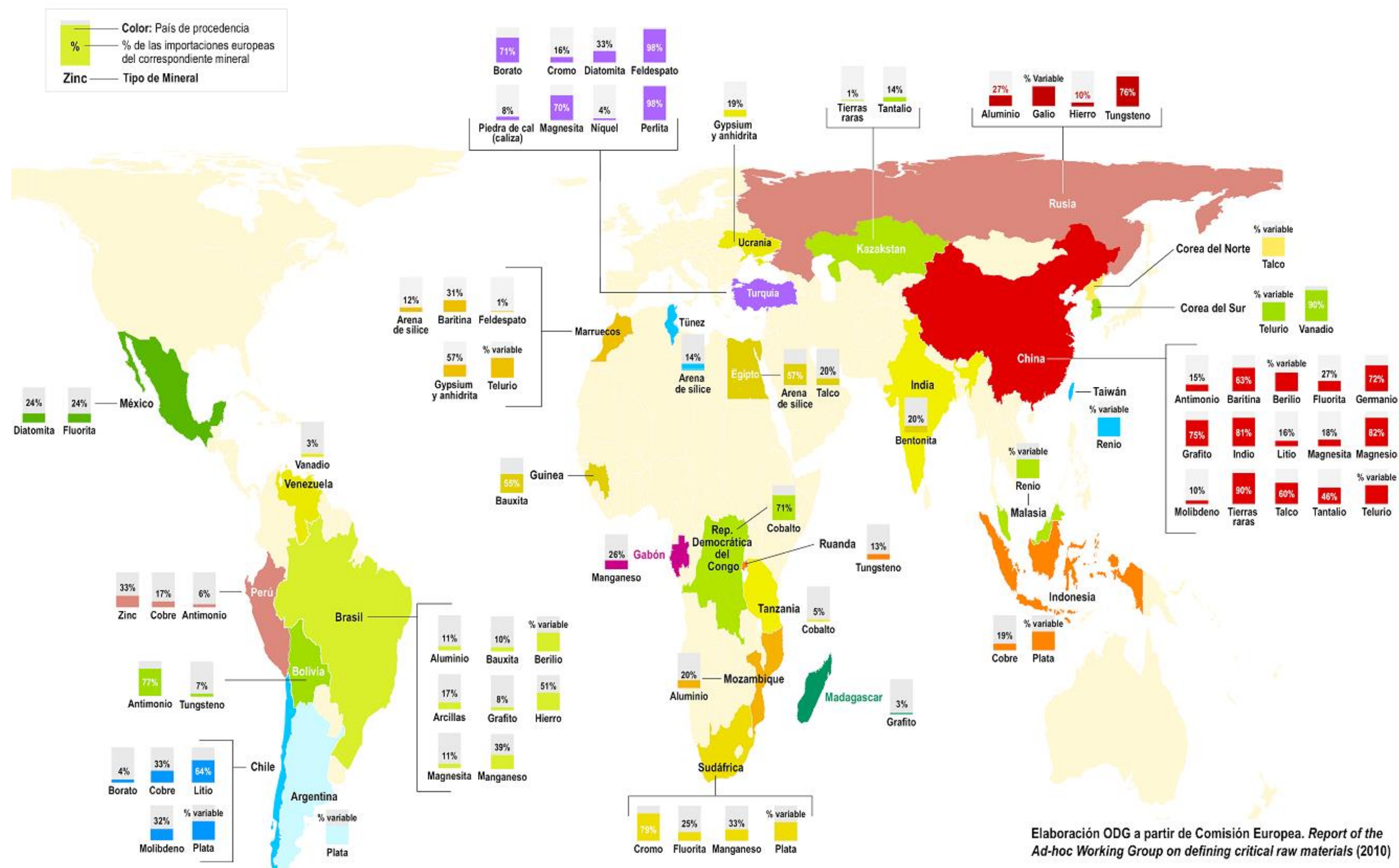
Tradicionalment els minerals eren produïts majoritàriament en regions o zones properes on s'utilitzaven. Avui en dia, el cost de transport relativament baix fa possible la globalització de gran part de la producció, a excepció de minerals de baix valor respecte al cost de transport.

Països com Austràlia i Canadà, amb grans dipòsits de minerals d'alta llei, encara són competitiu en producció mineral. Però s'ha produït una migració gradual en la producció de minerals cap a diversos països en desenvolupament, en gran part pel fet que els dipòsits de minerals de baix cost en aquests països en molts casos han estat esgotats.

Les dificultats i el major temps de tràmit per obtenir permisos ambientals, juntament amb l'alt valor de la mà d'obra, en la majoria dels països industrialitzats també han contribuït a aquest canvi. L'abast d'aquesta migració varia àmpliament segons els diferents minerals. Ha estat més gran per a alguns metalls que per als minerals industrials i materials de construcció.

No obstant això, el fet que alguns minerals siguin venuts en mercats internacionals no vol dir que no es vinguin en l'àmbit regional o intern. La producció local per satisfer la demanda interna representa una part substancial de la mineria global (per exemple a la Xina, Índia, Brasil i Estats Units). Aquest és el cas tant dels minerals no metàl·lics com dels materials de construcció i els minerals industrials.

A continuació, s'adjunta un mapamundi on s'observa la dependència que té Europa respecte als principals minerals crítics per país d'origen, identificant a cada país el tipus de mineral que exporta i la quantitat del mateix. D'aquesta manera podem tenir una visió molt més global de quines són les regions on hi ha més producció d'un tipus de mineral o altre.



Elaboración ODG a partir de Comisión Europea. Report of the Ad-hoc Working Group on defining critical raw materials (2010)

Imatge 2.1: Dependència Europea dels principals minerals crítics per país d'origen.



## 2.2. RECICLATGE DEL VIDRE

### 2.2.1. DADES A NIVELL NACIONAL

Segons Ecovidrio, l'entitat encarregada del reciclatge d'envasos de vidre a Espanya, el 2010, els consumidors van dipositar més de 700.000 tones de vidre en els seus contenidors, els característics iglús verds.

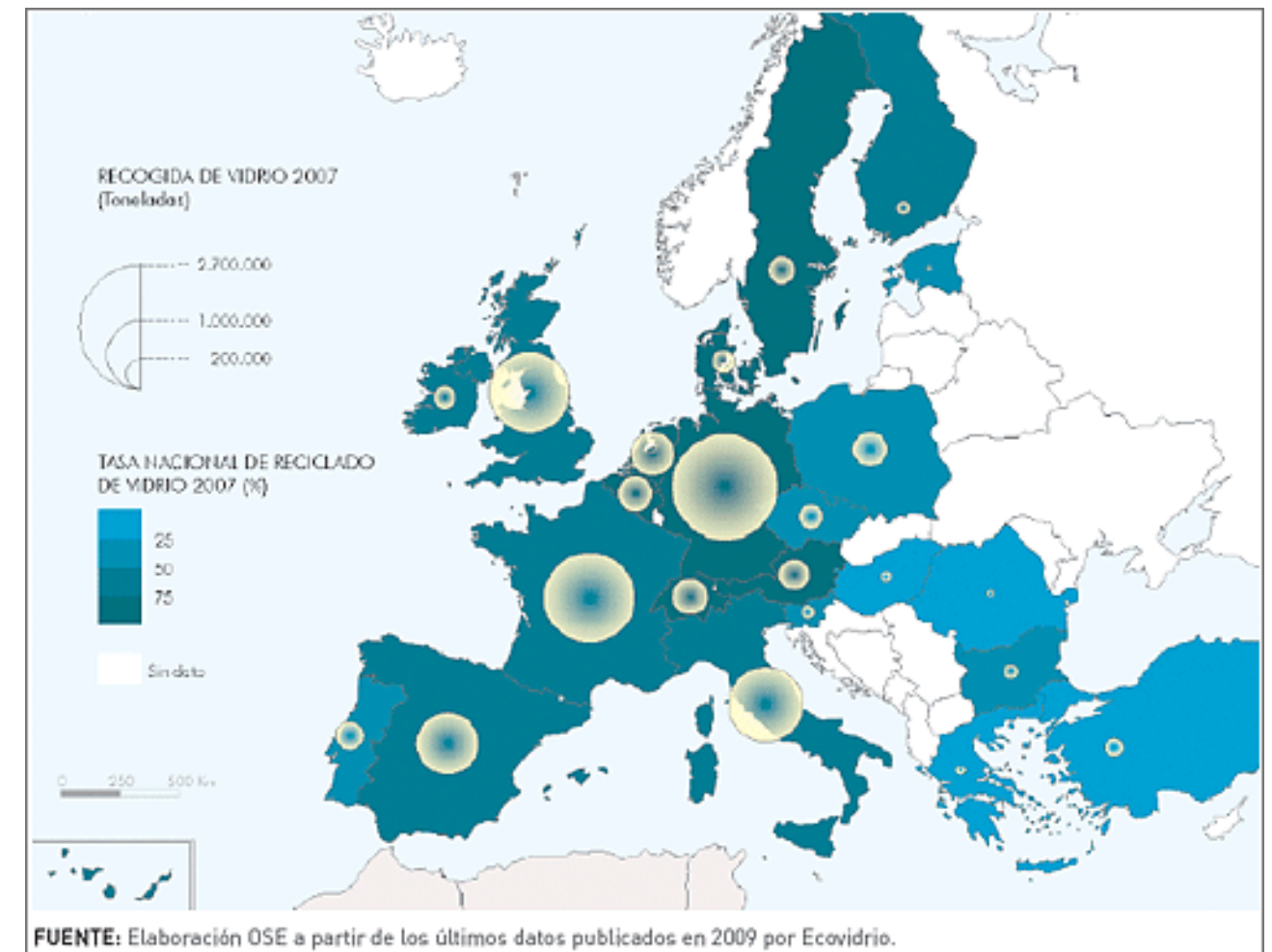
Això suposa que es recuperen tres de cada cinc envasos de vidre, algunes dècimes per sobre del 60% del total utilitzat a aquest efecte en 2009. Xifra que amb prou feines supera l'objectiu marcat per la Unió Europea per al 2008 i que establia que havia de recollir almenys el 60% del vidre utilitzat.



Imatge 2.2: Recollida i taxa de reciclatge del vidre a Espanya, 2009.

### 2.2.2. COMPARACIÓ AMB ALTRES PAÏSOS DE LA UNIÓ EUROPEA

Segons l'Observatori de la Sostenibilitat a Espanya, en el seu informe de 2009, "la taxa de reciclatge de vidre d'Espanya ens situa en una posició intermèdia en comparació amb la resta de països europeus", encara molt lluny de països com Suècia (94%), Bèlgica (92%), Alemanya (87%) i Dinamarca (84%), que gaudeixen de les taxes de reciclatge de vidre més elevades de la Unió.



Imatge 2.3: Recollida i taxa de reciclatge del vidre a la UE.

### 2.2.3. REUTILITZACIÓ I RECICLATGE

El vidre es pot reutilitzar netejant l'envàs abans de donar-li un nou ús, com es fa amb algunes ampolles de refrescos, o es pot reciclar font de nou.

En cas de reciclar cada envàs, aquest s'aprofita íntegrament: de cada ampolla reciclada surt una ampolla nova, però estalviant al voltant d'un 30% d'energia respecte a la seva fabricació des de zero, i evitant la despesa gairebé total de les matèries primeres necessàries.

Durant el procés tot just hi ha pèrdua de material ni de les propietats d'aquest i no hi ha límit en el nombre de vegades que es pot repetir el procés.

El vidre, per cert, és un dels materials més misteriosos: tècnicament és un líquid, pel que fa a la disposició dels seus àtoms i molècules, no obstant això, és un material molt sòlid.

## 3. ESTUDI DE MERCAT

### 3.1. ANTECEDENTS DEL VIDRE I LA COSMÈTICA

#### 3.1.1. HISTÒRIA DEL VIDRE

Les primeres restes de la manufactura del vidre daten del segle XVI aC i van ser objectes decoratius, de luxe, que es produïen exclusivament per les corts reals.

Els primers atuells van ser trobats a Egipte i daten del regnat de Tutmosis III (1504-1450 aC). La tècnica de producció del vidre va anar evolucionant, fins que al segle I aC es va desenvolupar la tècnica del bufat del vidre a les costes fenícies. A més a més, durant l'època Romana es va estendre aquesta tècnica fins a Alemanya.

Els primers atuells de diferents colors i que barregen vidre amb altres materials nobles com l'or daten del segle I dC i eren peces artístiques, decorades sumptuosament amb fils de vidre de diferents colors, tallats i amb decoracions en relleu.

Avui dia el vidre és un dels principals materials per a l'elaboració d'envasos de begudes, aliments i fins i tot medicaments, així com un material imprescindible per a la construcció i l'automoció.

#### 3.1.2. FABRICACIÓ I RECICLATGE CAP A UN DESENVOLUPAMENT SOSTENIBLE

Les matèries primeres per a la fabricació del vidre són la sorra de sílice  $\text{SiO}_2$ , el carbonat de sodi  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  i la calcària  $\text{CaCO}_3$ , que es troben fàcil i abundantment en el nostre entorn. El vidre s'obté per fusió a uns  $1.500^\circ\text{C}$  d'aquests compostos, i per a això cal una gran quantitat d'energia.

Quan l'envàs de vidre arriba al final de la vida útil i és dipositat a l'iglu verd, comença el procés de reciclatge. L'envàs serà transportat a les plantes de tractament i valorització de vidre, que tenen com a producte final un vidre tractat lliure d'impureses, denominat vidre triturat, amb el qual s'alimentaran els forns de vidre per fabricar nous envasos.

El reciclatge del vidre contribueix directament a l'estalvi energètic en el procés de producció del vidre.

Gràcies a la utilització del vidre reciclat juntament amb les matèries primeres verges, la temperatura de fusió disminueix, aconseguint un estalvi de aproximadament un 1% d'energia per cada 4% de vidre triturat reciclat que s'introdueix en el forn com a matèria primera.

És a dir, amb l'energia que estalvia el reciclatge d'una ampolla, es podria mantenir encesa una bombeta de 100 watts durant 4 hores. A més en disminuir la necessitat de matèries primeres, minimitzem el impacte ambiental generat en la seva extracció.

Reciclant 3.000 ampolles de vidre s'estalvia més d'una tona de matèria primera.

Aquests fets fan que reciclar vidre sigui una activitat que col·labora amb el desenvolupament sostenible i afavoreix les generacions futures.

Aquest és el nostre repte i perquè creiem en això, el nostre compromís és reciclar tot tipus de vidre, tant domèstic com industrial.

#### 3.1.3. AVANTATGES DEL PROCÉS DE RECICLATGE DEL VIDRE

- Disminuir l'ús de matèries primeres naturals fruit de les extraccions mineres, minimitzant l'impacte ambiental global del procés.
- Estalvi energètic en la fabricació a causa de la disminució del punt de fusió de la barreja de vidre reciclat (vidre triturat) i matèries primeres verges.
- Disminució de les emissions de  $\text{CO}_2$  a l'atmosfera a causa de la disminució de la demanda d'energia en el procés d'extracció i en el procés de fabricació.

#### 3.1.4. DISTRIBUCIÓ I CONSUM DE PRODUCTES COSMÈTICS

Segons la revista especialitzada Distribució i Consum, a Espanya existeix un abans i un després de l'entrada dels hipermercats en la distribució comercial.

Fins fa un quart de segle, els productes de drogueria i perfumeria arribaven als consumidors a través de milers de petites drogueries i botigues tradicionals d'alimentació que a més a més distribuïen altres tipus de productes. Molts fabricants i els majoristes tradicionals s'encarregaven del subministre d'aquests punts de venda.

La reestructuració del sector va suposar una nova era en la distribució. Avui dia la distribució de productes de drogueria i perfumeria es fa a través d'una variada sèrie d'establiments: hipermercats, supermercats grans i petits, botigues associades a centrals de compra, drogueries-perfumeries tradicionals, grans magatzems, petites botigues d'alimentació i mercats, farmàcies i internet.

Els canals dominants són els hipermercats i supermercats, les drogueries/perfumeries modernes o mixtes i les perfumeries modernes.

#### 3.1.5. LES SUPERFÍCIES MITJANES

En els últims anys s'apunta cap al estancament de la fórmula dels hipermercats. Les vendes d'aquestes grans superfícies per metre quadrat han disminuït. Tot i així, segueixen sent líders en la distribució dels productes del segment de drogueria.

Els productes de higiene personal i de perfumeria-cosmètica es distribueixen de manera semblant als hipermercats, superfícies mitjanes del centre de les ciutats i botigues sucursalistes. El testimoni de perfumeria-cosmètica està sent agafat pels supermercats de mitjana superfície que ofereixen una superfície de sala de ventes més acord amb els gustos dels consumidors, proximitat i un cert component de venda assitiada i atenció personalitzada.

3.2. EL MERCAT COSMÈTIC ACTUAL I LES SEVES PERSPECTIVES DE FUTUR

3.2.1. INTRODUCCIÓ

El sector de la perfumeria i cosmètica és un sector industrial i econòmic de primer nivell, amb un mercat de gran importància i complexitat ja que es troba a cavall entre el consum i la salut de les persones. És per això que li afecta una legislació rigorosa amb matèria de garanties als consumidors, amb responsabilitats sobre la seguretat i el benestar de les persones.

El sector contempla una comercialització dels seus productes mitjançant tres grans canals:

- Al per major.
- Al per menor.
- I la venda directa.

Aquests canals distribueixen productes d'àmbits molts diversos com són la cura personal, la higiene, el cuidat bucodental, la perruqueria, l'estètica, els perfums i la cosmètica de color.

Actualment tots aquests productes de cosmètica els podem classificar en cinc grans grups:

- Perfums i fragàncies (fragàncies femenines, masculines, familiars i infantils).
- Per la cura del cabell (xampús, suavitzants, gels, laques, productes de coloració, etc.).
- Per la cura de la pell (tractaments facials i tractaments corporals).
- Pel bany (sabons, gels, desodorants, dentífrics, espumes d'afaitar).
- Cosmètica decorativa (maquillatge facial, d'ulls, de llavis, vernís d'ungles, etc.).

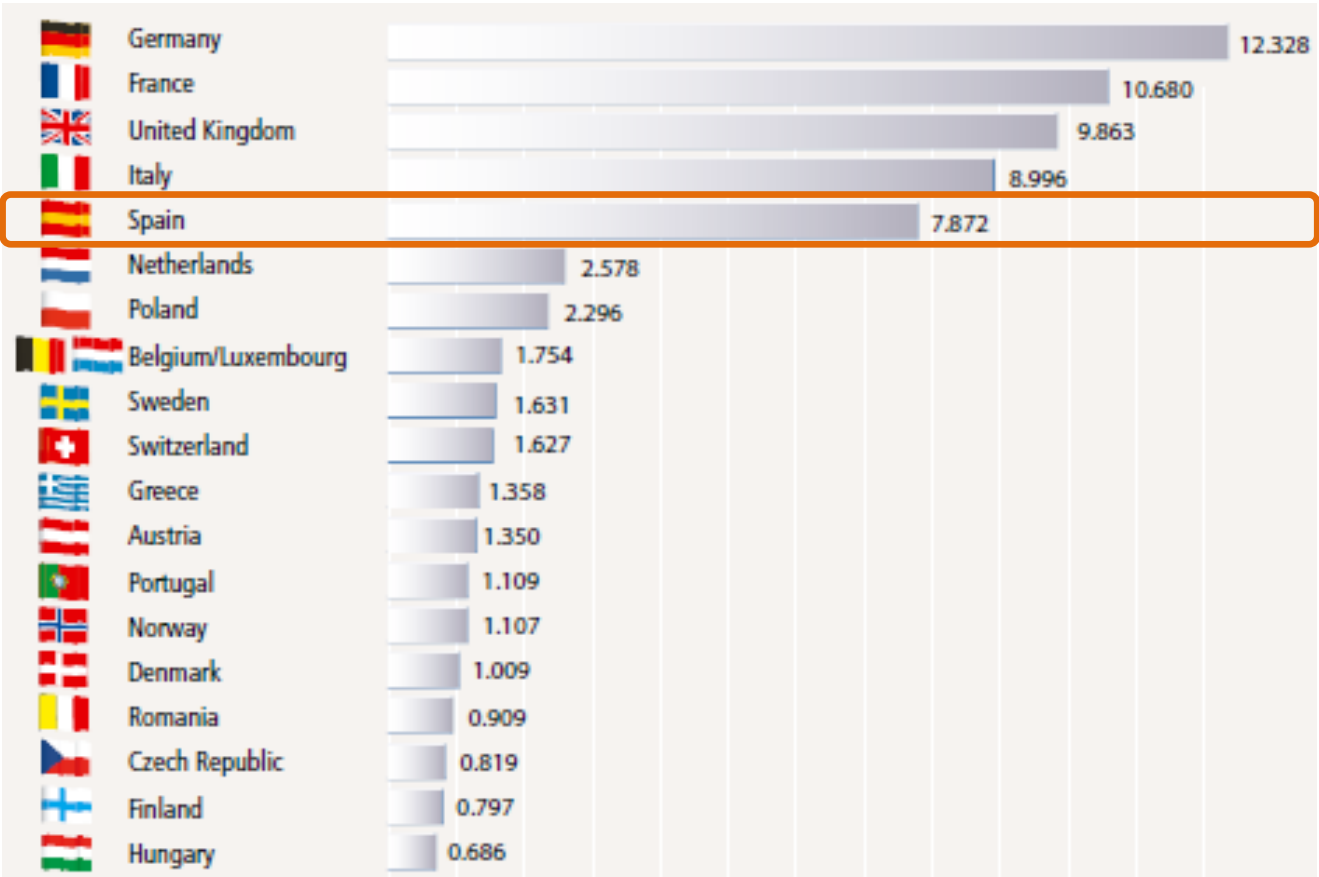
Aquestes cinc grans famílies de productes a la pràctica es converteixen en més de 80 categories que a la vegada integren un catàleg de més de 250.000 referències en el mercat

3.2.2. EL SECTOR DE LA DISTRIBUCIÓ DE PERFUMERIA I COSMÈTICA A NIVELL INTERNACIONAL

El mercat europeu de perfumeria i cosmètica és el més important del món, amb 5 bilions d'unitats de productes consumits per més de 350 milions de europeus. La Unió Europea representa un terç del mercat global pels productes de cosmètica i perfumeria, rodejant els 70 bilions d'euros.

Lideren el rànquing de vendes Alemanya amb 12.328 M€, França amb 10.680 M€, Itàlia amb 9.863 M€, el Regne Unit amb 8.996 M€ i Espanya amb 7.872 M€. El mercat d'Estats Units és el segon de major importància, aconseguint uns 40.000 milions d'euros a l'any en consum.

Altres mercats com els Països Àrabs, l'Índia, la Xina, Brasil i Rússia estan en continua expansió degut al progressiu accés de la seva població a les fragàncies i productes de cura personal. Pel que fa a nombre d'empleats actualment tenim 33.000 treballadors en el sector de la perfumeria i cosmètica, on també s'ha d'afegir més de 50.000 llocs de treball indirectes referents a la manipulació, packaging, transport, etc.



Imatge 3.1: Mercat Europeu de cosmètica.

3.2.3. EL SECTOR DE LA DISTRIBUCIÓ DE PERFUMERIA I COSMÈTICA A NIVELL NACIONAL

A Espanya hi ha presents gairebé la totalitat de les primeres firmes mundials, competint amb fabricants nacionals de gran importància. Aquest mercat té una dimensió aproximada de consum d'uns 7.872 M€ i una exportació entorn a 2.300 M€/Any. Això fa que Espanya sigui el cinquè mercat en importància de volum, representant l'11% del total del mercat de la Unió Europea.

El teixit empresarial es reparteix per tot el territori amb una presencia del 45% de les empreses localitzades a Catalunya, el 30% a la Comunitat de Madrid, un 15% a la Comunitat Valenciana i un 10% a la resta del territori estatal. Pel que fa a la generació de llocs de treball, a Espanya tenim un total de 19.000 treballadors directes i uns 8.100 indirectes. La firma PUIG (Puig Beauty & Fashion Group), amb més de 90 anys d'història, lidera el mercat Espanyol de bellesa amb una quota de mercat del 18,1%, cinc punts per sobre del grup Coty, amb un 13,6% del mercat.

Respecte a la distribució, els supermercats concentren el major tant per cent de vendes de productes de drogueria i neteja (70,6%) i també de perfumeria i higiene (43,5%). La distribució de perfumeries/drogueries de lliure servei ocupen en aquest últim segment un 38,4% de les vendes en canvi són minoritàries pels hipermercats (8,2%).



### 3.3. ENTORN ECONÒMIC ACTUAL

#### 3.3.1. ENTORN EXTERIOR DE L'ÀREA EURO

L'últim trimestre del 2012 es va caracteritzar pel bon comportament dels mercats financers internacionals, encara que no hagi hagut canvis substancials en l'evolució i perspectives econòmiques. Les raons per al favorable sentiment dels mercats cal buscar-les, d'una banda, en la mitigació de riscos considerats com a extrems, principalment els associats a la crisi sobirana europea i a la superació transitòria i parcialment del precipici fiscal als Estats Units a finals de 2012, i d'altra banda, en les accions i perspectives de política monetària, que mantenen ancorades les expectatives de tipus d'interès en nivells reduïts.

Els indicadors econòmics més recents apunten cap a una estabilització del creixement a escala global en taxes reduïdes, encara que són destacables les divergències existents entre regions. Així, s'aprecia un creixement elevat a Àsia emergent i una mica més moderat a Amèrica Llatina, juntament amb un avanç relativament estable als Estats Units, que contrasta amb la pèrdua de pols de l'activitat al Regne Unit, Europa continental i Japó. En aquest entorn, i amb la inflació continguda, s'ha produït un nou gir expansiu de les polítiques monetàries a les principals economies avançades, mantenint obert el debat sobre un possible aprofundiment d'aquest to expansiu amb noves actuacions no convencionals i fins i tot canvis d'estratègia.

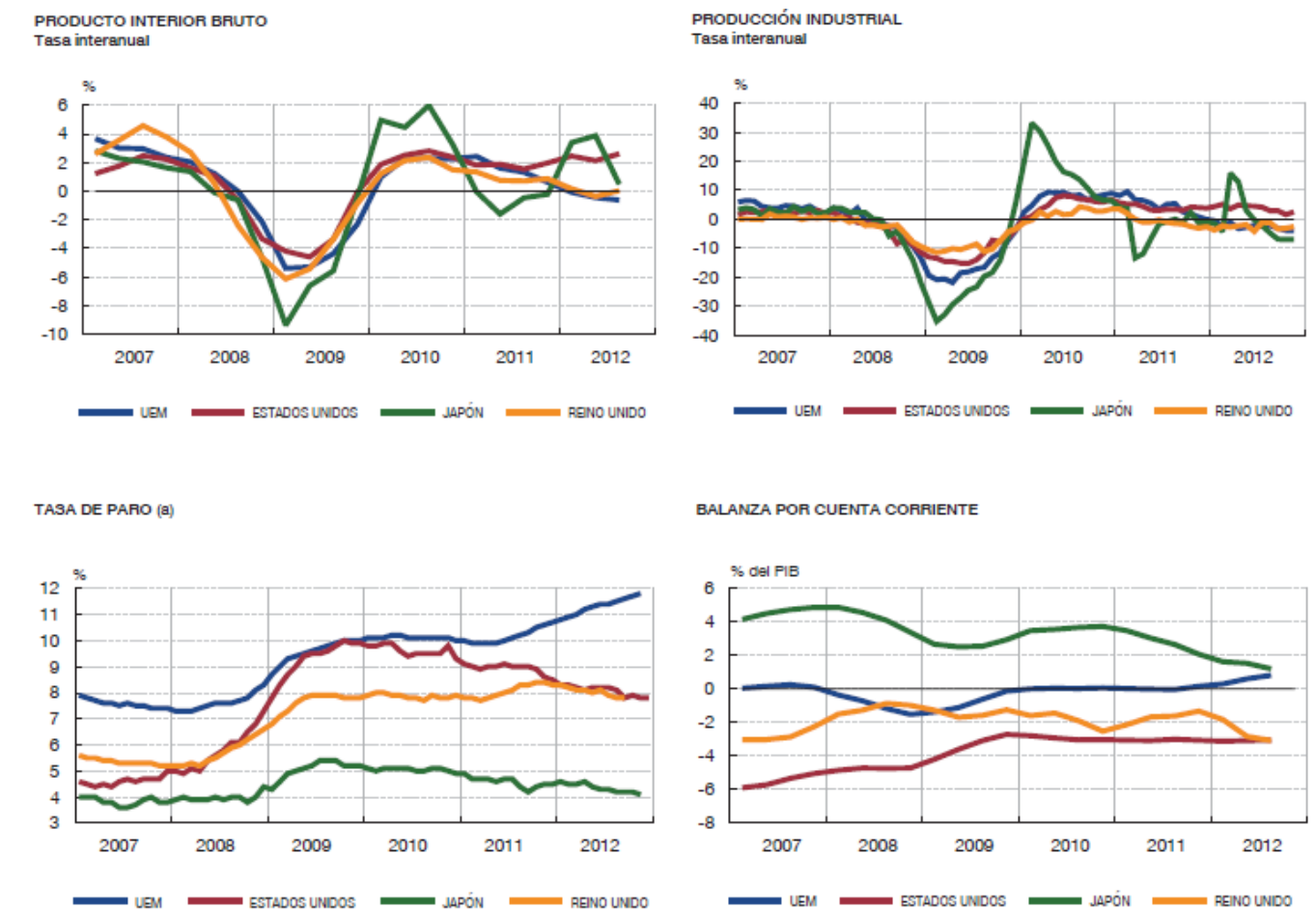
El to positiu que venien mostrant els mercats financers internacionals des de mitjans d'any es va accentuar al llarg de l'últim trimestre, en un entorn de major ganes pel risc, que es va reflectir en augments dels índexs borsaris, retrocessos de les primes de risc creditici, així com en el fort increment de les emissions de deute en segments de major risc. Aquest comportament favorable es va observar, igualment, en els mercats emergents, que van registrar fortes pujades de les borses, descensos dels indicadors de risc de crèdit i majors entrades de capitals, especialment en el mes de desembre, en què van aconseguir el major nivell des d'octubre de 2010.

Aquesta evolució contrasta amb la revisió a la baixa en les expectatives de beneficis empresarials en les economies desenvolupades, en un context de perspectives moderades de creixement econòmic. Per la seva banda, els preus de les matèries primeres s'han mantingut relativament estables al llarg del trimestre, encara que amb certa correcció a la baixa del preu dels aliments i l'alça el d'alguns metalls industrials. El preu del petroli Brent ha oscil·lat al voltant dels 110 dòlars per barril durant el trimestre.

Als Estats Units, el PIB va presentar una notable acceleració en el tercer trimestre, al registrar una taxa de creixement intertrimestral anualitzada del 3,1%, després del 1,3% registrat en el segon. Aquest major creixement va ser conseqüència de la contribució de les existències i de la despesa pública federal (a la partida de defensa, el que revela un caràcter transitori). D'acord amb els indicadors de major freqüència, l'activitat s'hauria desaccelerat en el quart trimestre de l'any, en desaparèixer aquests dos efectes i en passar a ser negativa la contribució del sector exterior, per contra, la inversió residencial es manté com el component més dinàmic del PIB.

Els indicadors de confiança empresarial assenyalen una recuperació gradual, al contrari que els relacionats amb el sentiment del consumidor, tot i la lleugera millora en el comportament de la renda personal, mentre

que el comportament d'altres indicadors, com la producció industrial o les vendes al detall, s'han vist afectats per l'huracà que va assotar la part nord-est del país al final d'octubre. El mercat de treball va presentar poques novetats, amb la creació d'ocupació molt propera a la mitjana dels anys 2011 i 2012 (al voltant de 153.000 llocs de treball mensuals) i la taxa d'atur de desembre en el mateix nivell que al setembre (7,8%).



Imatge 3.2: Datastream i Banc d'Espanya.

Pel que fa als preus, la inflació es va reduir tres dècimes durant el trimestre, fins el 1,7%, mentre que la inflació subjacent va disminuir una dècima, fins al,9%. La Reserva Federal va adoptar al desembre noves mesures que suposen una ampliació del seu balanç i va modificar la referència que utilitzava per guiar les expectatives sobre moviments futurs del tipus d'interès oficial.

En el terreny fiscal, es va aprovar una llei (American Taxpayer Relief Act) que redueix la quantia d'impuls fiscal negatiu previst per a l'any natural 2013 (conegut com «precipici fiscal»). Entre les principals mesures, destaquen la expiració de la rebaixa temporal en les cotitzacions socials a càrrec de l'empleat, l'augment impositiu per a les rendes més altes i l'ajornament fins al març de l'entrada en funcionament de les retallades automàtiques de despesa (coneguts com Sequester).

A la negociació pendent sobre aquestes retallades de despesa s'uneix la necessitat d'arribar a un acord sobre l'ampliació del sostre del deute públic federal, que es va assolir a finals de desembre i que, un cop s'esgotin

les mesures extraordinàries adoptades per al Tresor, portaria a una interrupció dels pagaments realitzats pel Govern federal d'aquí a poques setmanes.

Al Japó, el PIB es va desaccelerar fins al -0,9% intertrimestral (+0,5% interanual) al tercer trimestre, a causa de les aportacions negatives tant de la demanda externa com de la interna. Els indicadors del quart trimestre mostren una contracció de l'activitat manufacturera, si bé reflecteixen una millora de les expectatives de les grans empreses del sector. En l'àmbit extern, la balança per compte corrent va reduir al novembre el seu superàvit, com a conseqüència del voluminós dèficit de la balança comercial, així com del menor superàvit de la de rendes.

Per altra banda, al novembre la taxa d'atur va disminuir fins al 4,1% i es va moderar la contracció de l'IPC (-0,2% interanual), igual que la taxa subjacent (-0,5%). El nou primer ministre va anunciar un pla d'estímul fiscal per un import total de 13,1 bilions de iens (una mica més del 2% del PIB), que anirà destinat a tasques de reconstrucció, a la creació de riquesa mitjançant estímul al creixement, i a mesures socials i de dinamització regional.

El Banc de Japó va mantenir el tipus d'interès oficial en el rang del 0%-0,1%, però va introduir canvis en el seu programa de compra d'actius (ampliant el import fins als 101 bilions de iens) i va especificar les característiques de la seva Facilitat d'Estímul al Préstec Bancari. L'arribada de la nova administració podria afavorir un gir cap a polítiques més expansives per part del banc central.

L'economia del Regne Unit va experimentar un notable impuls en el tercer trimestre, amb un creixement del PIB del 0,9% intertrimestral (0,0% interanual), en el qual destaquen l'aportació positiva del consum privat i la contribució de la demanda externa. No obstant això, aquestes xifres reflecteixen en bona mesura dels factors transitoris, com la celebració dels Jocs Olímpics. Així ho corroboren els indicadors del quart trimestre, que tornen a apuntar símptomes de debilitat en l'activitat.

La producció industrial va caure a l'octubre i novembre, encara que l'índex PMI (Purchasing Manager's Index o Índice de Gestores de Compras) ha experimentat una certa millora al tancament del trimestre. Els indicadors d'opinió del sector serveis i la construcció van registrar deterioraments al novembre i desembre.

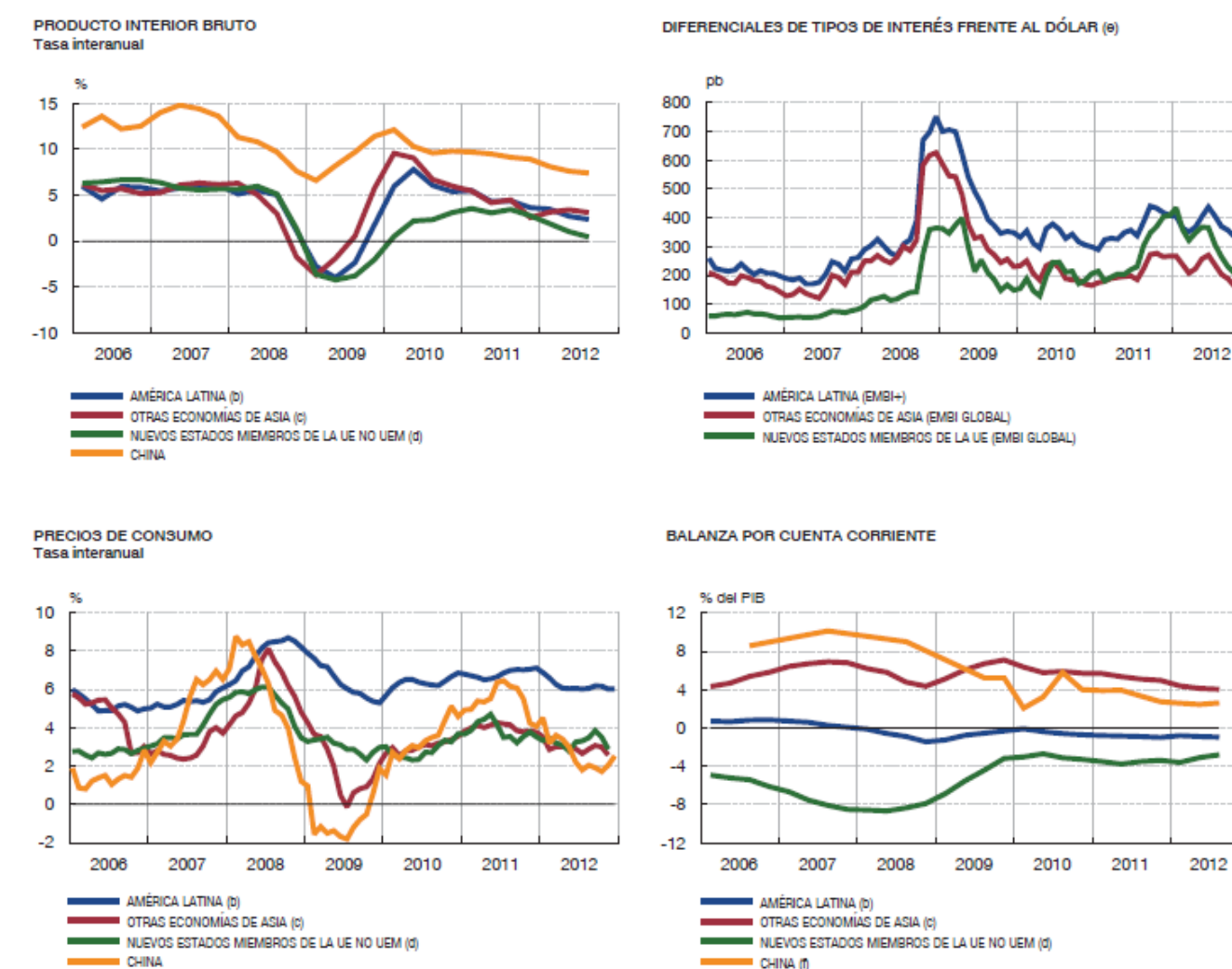
Les vendes minoristes van empitjorar i el dèficit de la balança comercial de béns i serveis es va incrementar en els mesos d'octubre i novembre. No obstant això, la creació d'ocupació va seguir augmentant, focalitzada en la contractació a temps parcial, i la taxa d'atur es va reduir lleugerament fins al 7,8% al inici del quart trimestre. La inflació va repuntar cinc dècimes a l'octubre, a causa, en gran part, a la pujada de tarifes universitàries, mantenint-se estable al novembre i desembre.

En l'últim trimestre del 2012, el Banc d'Anglaterra va mantenir el tipus oficial (0,5%) i el saldo previst del seu programa de compra d'actius (375 milions de lliures). D'altra banda, tot i el impacte encara limitat del programa Funding for Lending Scheme, s'ha apreciat una certa reducció dels diferencials de tipus aplicats a llars i empreses, i l'enquesta de condicions de crèdit apunta cap a una major disponibilitat de crèdit per part de les entitats bancàries.

En els nous Estats membres de la UE no pertanyents a l'àrea de l'euro, el PIB es desaccelera fins al 0,8% interanual en el tercer trimestre del 2012 des del 1,1% del trimestre anterior. La desacceleració va ser generalitzada, excepte en les economies bàltiques, amb caigudes de l'activitat a Hongria, República Txeca i Romania.

Les dades més recents de producció industrial i vendes al detall apunten que la tònica de l'activitat persisteix en el quart trimestre, afectada pel deteriorament de la demanda externa, el procés de consolidació fiscal i la debilitat del crèdit al sector privat. La inflació es va moderar, de manera generalitzada, fins al 3% al desembre, afavorida pels menors preus de les matèries primeres.

En aquest context, els principals bancs centrals van continuar amb el cicle de baixades de tipus, amb una reducció de 20 punts bàsics (pb) a la República Txeca, fins al 0,05%, de 75 pb a Polònia, fins al 4%, i de 50 pb a Hongria, fins al 5,75%. En el pla fiscal, el parlament txec va aprovar mesures restrictives per reduir el dèficit per sota del 3% del PIB el 2013. Finalment, Standard & Poor's va reduir el ràting sobirà de llarg termini d'Hongria fins a BB, mentre que Fitch va millorar el de Letònia fins a BBB.



Imatge 3.3: Datastream i Banc d'Espanya.

A la Xina, el PIB del quart trimestre va augmentar un 7,9% interanual, després del 7,4% del tercer trimestre. Des d'octubre s'ha apreciat una millora tant en la confiança empresarial i la producció industrial com en les vendes al detall, mentre que la inversió en actius fixos s'ha moderat una mica, tot i que manté taxes de creixement molt elevades.

No obstant, el sector exterior continua suposant una important debilitat, ja que malgrat el repunt de les exportacions al desembre, la seva evolució en el trimestre ha estat molt volàtil. Per la seva banda, la inflació ha passat del 1,9% interanual al setembre fins al 2,5% al desembre, per l'encariment del preu dels aliments, encara que la seva taxa subjacent s'ha mantingut en el 1,6% interanual en el mateix període, en aquest context, i atesa l'estabilització de les reserves, el Banc Popular de la Xina ha intensificat durant el trimestre l'ús de les operacions de mercat obert per a la injecció de liquiditat. En el pla polític, va destacar la nominació de la nova cúpula dirigent, que prendrà possessió al març.

A la resta d'Àsia emergent, el creixement interanual del PIB en el tercer trimestre de 2012 va mostrar una lleugera reducció, si bé les dades de producció industrial i exportacions apunten a una certa millora en la majoria dels països, al voltant del final del tercer trimestre i començament del quart, en aquest últim trimestre la inflació es va moderar en la major part de la regió i les polítiques monetàries no van registrar variacions, excepte retallades de 25 pb en els tipus oficials, en octubre, a Corea del Sud, Tailàndia i Filipines, i de 25 pb en el coeficient de reserves a l'Índia.

A Amèrica Llatina, el PIB regional va pujar al tercer trimestre un 0,6% en termes trimestrals, dues dècimes més que en el segon, però la taxa interanual s'ha situat al 2,4%, tres dècimes per sota de la dada anterior i inferior al que s'esperava.

D'aquesta manera, el punt d'inflexió, que s'esperava s'hagués aconseguit en aquest trimestre, no s'hauria produït encara, com a resultat de la negativa evolució de les exportacions i la desacceleració de la inversió. Les primeres dades corresponents al quart trimestre apunten al manteniment de les tendències prèvies, és a dir, una suau moderació addicional del ritme d'avanç de l'activitat a Mèxic, lleugera acceleració del mateix en Brasil i Argentina, i manteniment de taxes elevades a Xile i Perú.

Les xifres preliminars de Veneçuela apunten a un creixement del PIB en el quart trimestre d'entorn del 5%. La inflació es va mantenir en desembre al 6%, el que suposa que en tots els països amb objectius d'inflació aquesta es va situar dins del rang objectiu.

No es van produir canvis en els tipus d'interès oficials, si bé el banc central del Brasil va reduir el coeficient de caixa dels dipòsits a la vista i el de Perú els va elevar, per a dipòsits tant en moneda nacional com en moneda estrangera.

Al Brasil, el Govern va anunciar noves mesures de reducció d'impostos i foment de la inversió. A Argentina es van relaxar els controls de capitals, per fomentar el turisme, alhora que el desenvolupament del contenciós judicial sobre el deute reestructurat va propiciar una certa reducció de la probabilitat d'impagament del deute extern. Finalment, l'agència Standard and Poor's va elevar la valoració de Xile a AA-.

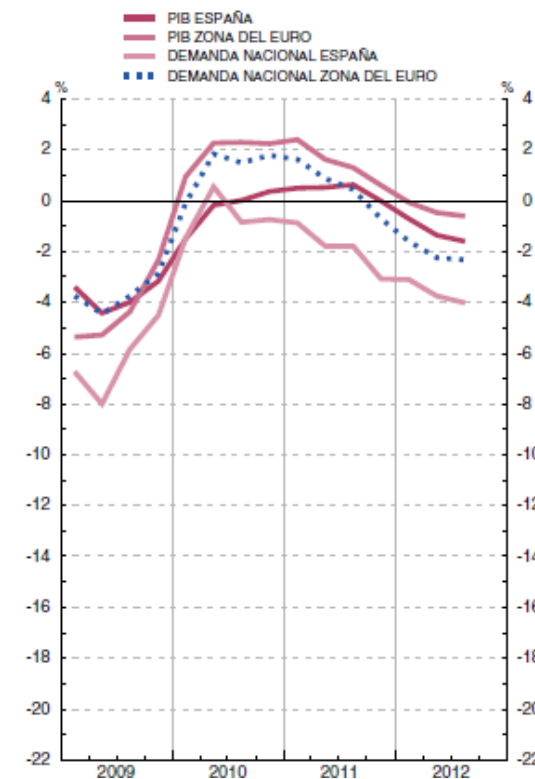
### 3.3.2. INFORME TRIMESTRAL DE L'ECONOMIA ESPANYOLA

Durant els tres primers trimestres de 2012 l'economia espanyola va prolongar la trajectòria contractiva que havia iniciat en el quart trimestre de l'any precedent, els indicadors disponibles apunten que aquesta pauta s'hauria intensificat en el període octubre-desembre, estimant-se un descens en la taxa intertrimestral del PIB del 0,6%, fet que suposa una caiguda en la seva taxa interanual del 1,7%.

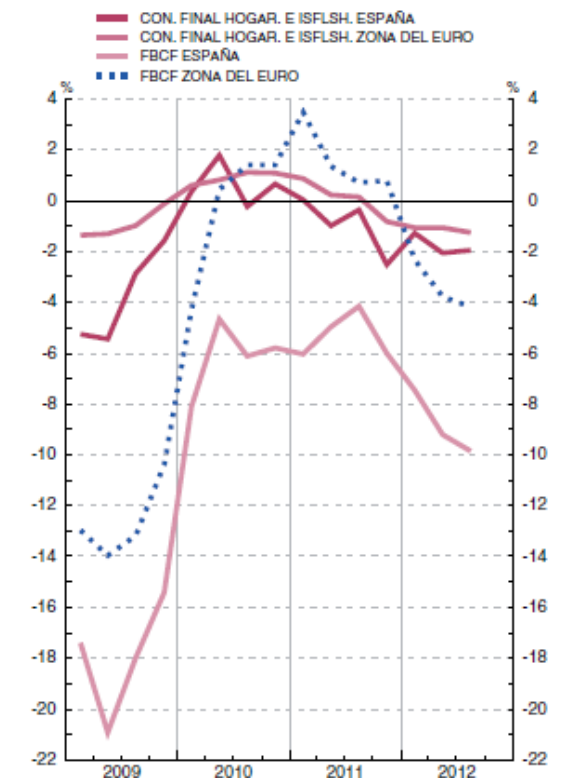
Pel costat de la despesa, la demanda nacional va intensificar el seu ritme de retrocés fins a una taxa intertrimestral del 1,9%, resultat de la confluència d'una sèrie de factors de caràcter transitori, com ara els efectes de la reversió de l'avançament de compres previ a la pujada de tipus d'IVA en el tercer trimestre o la supressió de la paga de desembre dels empleats públics, amb altres més persistents, com el manteniment d'unes condicions de finançament estrictes, malgrat l'alleujament dels últims mesos, o la debilitat del mercat de treball.

Per la seva banda, la demanda exterior neta va repuntar en l'últim trimestre de l'any fins a contribuir en 1,4 punts percentuals (pp) al producte (2,9 pp en taxa interanual), com a conseqüència, principalment, de la disminució de les compres a l'exterior, motivada per la debilitat de la demanda final així com per la reversió de l'anticipació al trimestre precedent d'algunes importacions, el debilitament de l'economia de l'àrea de l'euro va provocar una pèrdua de to de les exportacions en aquest període.

PIB Y DEMANDA INTERNA. ESPAÑA Y ZONA DEL EURO  
Tasas de variación interanual



COMPONENTES DE LA DEMANDA. ESPAÑA Y ZONA DEL EURO  
Tasas de variación interanual



Imatge 3.4: PIB i Demanda interna. Dades del BCE, INE i OCDE.

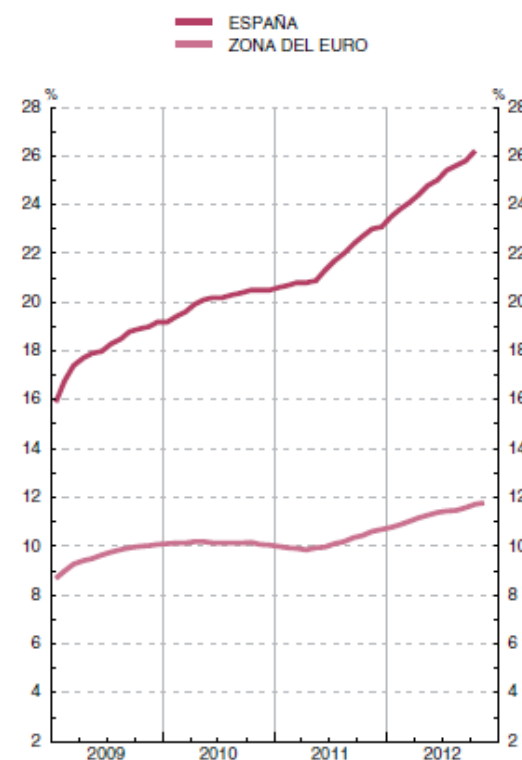
Amb aquest tancament de l'any, el PIB hauria caigut un 1,3 % el 2012, en un context financer de elevada tensió, consolidació fiscal, desapalancament del sector privat i continuada reducció de l'ocupació. Darrere d'aquest descens del PIB es troba una contracció de la demanda nacional (-3,9%), superior a la de l'any precedent, i a la qual van contribuir tots els seus components, tant de consum com d'inversió.

Per contra, la demanda exterior neta va atenuar, un any més, l'impacte de la contracció de la despesa interna sobre l'activitat, amb una aportació positiva de 2,6 pp en la mitjana de l'exercici, recolzada tant en l'avanç de les exportacions com en el descens de les importacions.

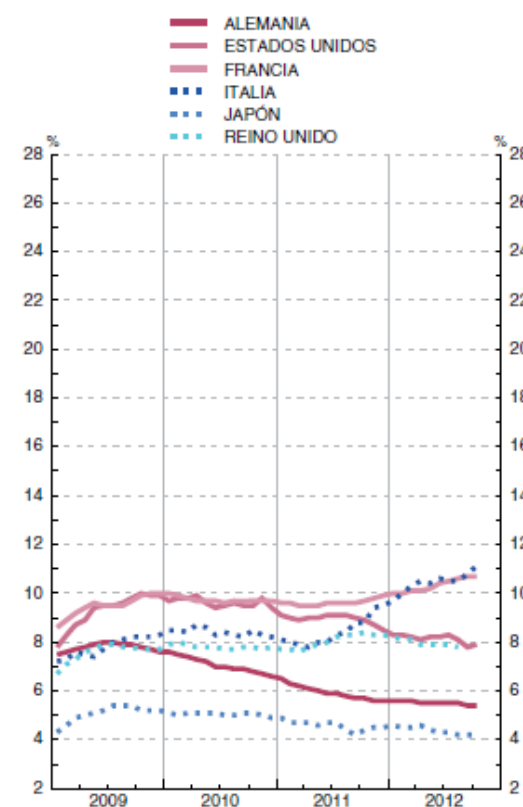
Pel costat de l'oferta, totes les branques productives han empitjorat els seus registres respecte el 2011, amb descensos del valor afegit en la indústria, en els serveis de no mercat i, tot, en la construcció, i un creixement pràcticament nul en els serveis de mercat.

L'ocupació va disminuir a un ritme superior al de l'any previ, estimant-se un descens del nombre d' ocupats del 4,3%, en part com a resultat de la reculada de l'ocupació pública, que va caure per primera vegada des que s'iniciés la crisi. La taxa d'atur va repuntar amb intensitat al llarg de l' exercici, fins a arribar al 25% en el tercer trimestre, en un entorn en què la població activa va experimentar un descens molt moderat.

TASAS DE PARO



TASAS DE PARO



Imatge 3.5: Taxes d'atur. Dades del BCE, INE i OCDE.

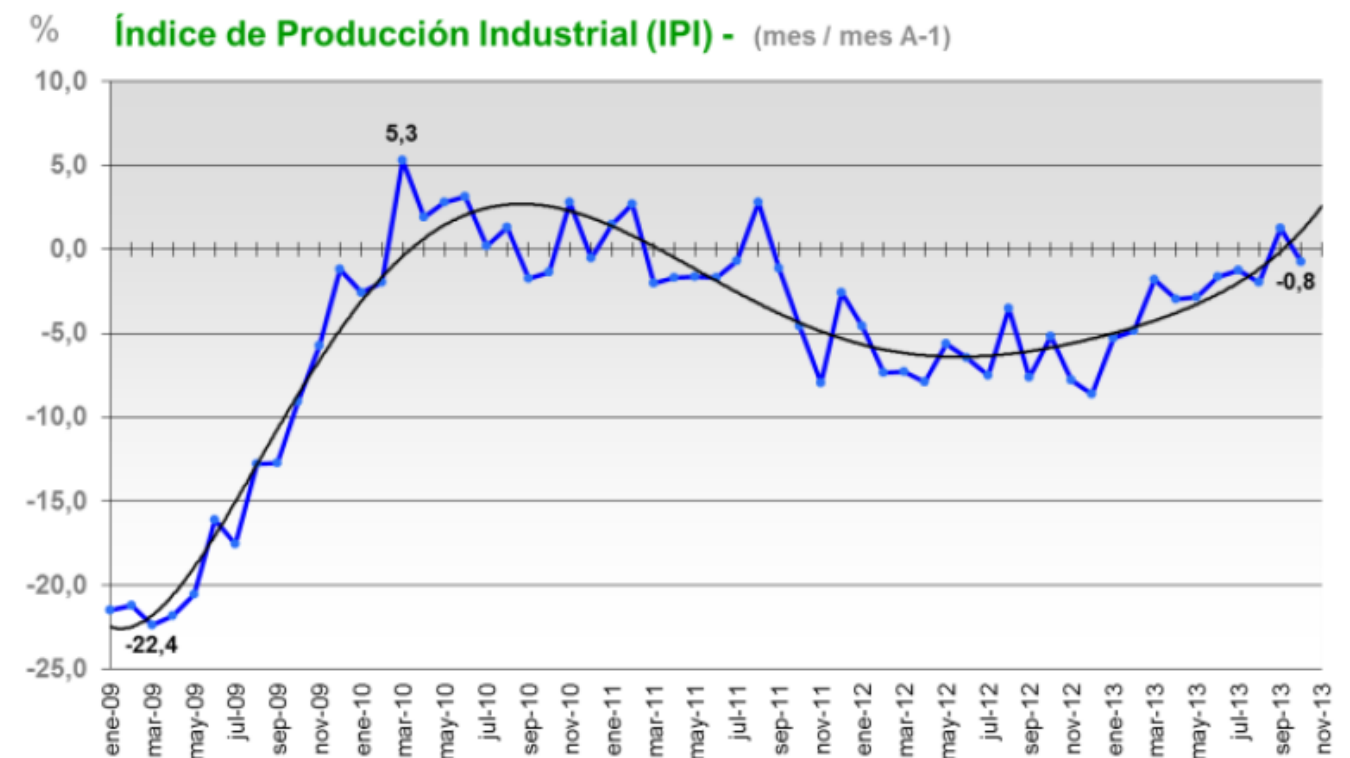
Després del increment de l'any anterior, els costos laborals van reprendre la trajectòria de moderació iniciada el 2010, estimant-se un descens de la remuneració per assalariat (-0,6%), molt influït per la baixada dels salaris públics. La taxa d'inflació va acusar una marcada acceleració en la segona meitat de l'any, com a conseqüència de les pujades en els preus de l'energia i de l'efecte de l'alça de l'IVA i de preus administrats sobre els preus finals.

L'IPC va concloure 2012 amb una taxa interanual del 2,9%, el que va determinar un diferencial d'inflació amb la UEM positiu de 0,8 pp, que reflecteix el conjunt de factors amb impacte temporal esmentats.

A mesura que es vagin cancel·lant els efectes base que aquests han motivat, els diferencials d'inflació haurien de tornar a ser favorables per a Espanya, com passava en la primera meitat de 2012.

La producció industrial de l'Eurozona va caure més del que s'esperava durant el mes d'octubre al registrar una caiguda del 1,1% respecte al mes precedent.

En termes interanuals, el creixement continua sent positiu (0,2%) gràcies a que el creixement dels béns intermedis (1,6%) i els béns de capital (1,2%) han compensat les caigudes dels béns de consum durador (-5,4%) i l'energia (-3,4%).



Imatge 3.6: Índex de producció industrial. Estudi Schneider Electric.



### 3.4. PÚBLIC OBJECTIU I MERCAT POTENCIAL

Per tal de saber on implementar correctament la nostra indústria de fabricació d'envasos cosmètics, primerament em dut a terme un anàlisi del nostre públic objectiu, observant quins continents, països o regions són a dia d'avui els majors consumidors d'aquests productes i quins ho seran en un futur no molt llunyà, analitzant així quines podran ser les noves tendències i perspectives de creixement.

Aquest públic objectiu consumista escampat per tot arreu el podem classificar en:

- Nens/nenes.
- Adolescents.
- Homes/Dones.
- Gent gran.

Com es pot observar no em fet cap distinció en el tipus de sexe, perquè cada vegada més el sector maculí és també un gran consumidor de productes cosmètics, ja sigui tant per ús propi, com per regalar.

Més endavant hem estudiat les marques més importants productores de cosmètics i fragàncies. També hem analitzat a on estan ubicades per poder establir una relació entre el públic consumista i els nostres clients productors de perfums.

#### 3.4.1. PÚBLIC OBJECTIU A NIVELL INTERNACIONAL (FUTURS CONSUMIDORS)

A nivell mundial el mercat de la perfumeria i cosmètica es pot dividir en dos grans blocs:

- Un primer bloc estaria format per un gran nombre de països on els seus ciutadans ja són clients d'aquests productes, s'han fidelitzat i aquests productes formen part del seu dia a dia.
- En el segon bloc, tindríem països emergents que cada dia més consumeixen nous productes gràcies a que el seu poder adquisitiu cada cop és més elevat i per tant dediquen més temps al benestar i a la cura de la seva imatge.

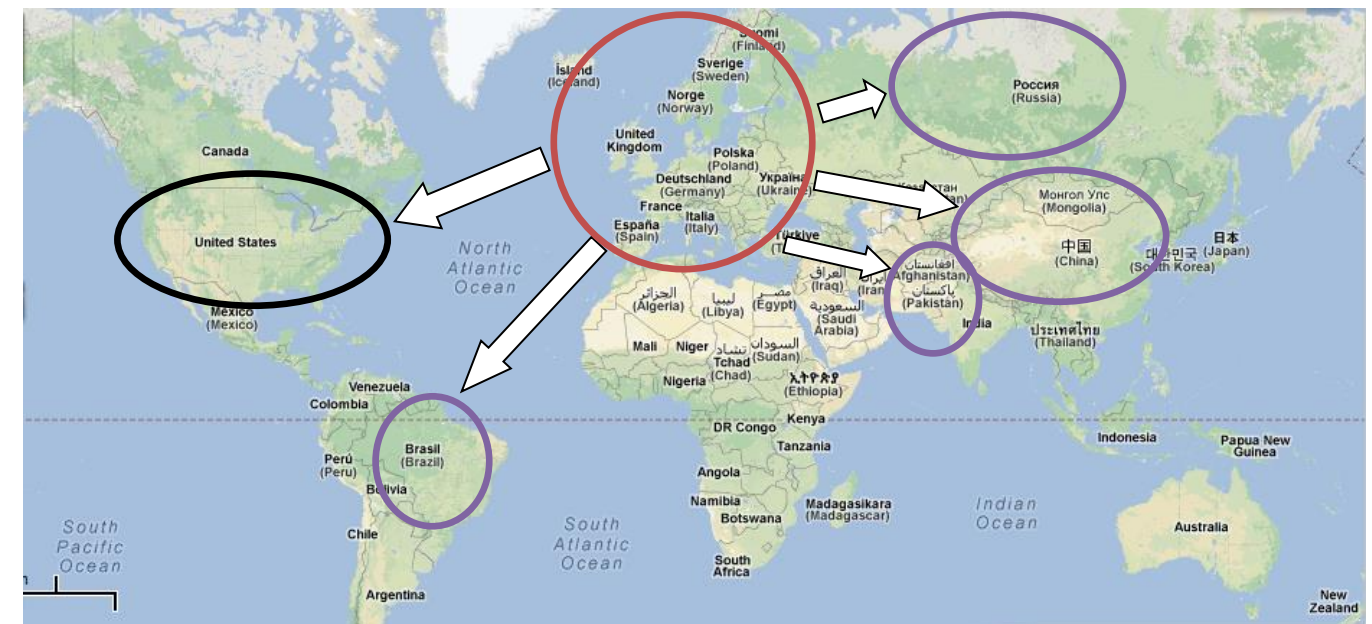
Realitzant un anàlisi a partir de varies font d'informació per tal de saber a on s'ubica aquest públic objectiu ja consolidat, hem vist que Europa lidera aquest primer bloc, és més, és el més important del món amb 5 bilions d'unitats de productes consumits per més de 350 milions d'europeus.

Això fa que la Unió Europea representi un terç del mercat global pels productes de cosmètica i perfumeria, rodejant els 70 bilions d'euros. Una quantitat molt importat si comparem el volum de població que té Europa respecte a la resta de població a nivell mundial.

El segon mercat més important el trobem als Estats Units, un mercat ja consolidat però que està creixent a una velocitat més gran que el Europeu i que a dia d'avui està aportant una facturació anual de 40.000 milions d'euros.

Pel que fa als països emergents en consum de cosmètics i perfumeria podem destacar la Índia, Brasil, Rússia i els països Àrabs, aquests quatre països estan en constant creixement, generant riquesa. A part, aquest món de la cosmètica els atrau en especial.

A continuació s'adjunta un mapamundi amb les zones comentades anteriorment, marcades per colors, per tal de fer-ho més visual. On podem veure de color vermell Europa, de color negre Estats Units, i de color lila els països emergents.



Imatge 3.7: Públic objectiu a nivell Internacional.

#### 3.4.2. PÚBLIC OBJECTIU A NIVELL EUROPEU (FUTURS CONSUMIDORS)

El rànquing de vendes a nivell europeu és bastant competitiu, hi ha molta demanda i això fa que tots els països siguin bastant competitiu, tot i així, trobem un total de cinc països que destaquen bastant per sobre de la resta. Aquests són els següents:

- Alemanya
- França
- Itàlia
- Regne Unit
- Espanya

Lidera el rànquing de vendes Alemanya amb 12.328 M€, la segueix França amb 10.680 M€, Itàlia amb 9.863 M€, el Regne Unit amb 8.996 M€ i finalment Espanya amb 7.872 M€.

Si analitzem aquestes dades podem observar que el volum que es mou és molt gran i per tant, la nostra indústria es podria ubicar tranquil·lament a qualsevol d'aquests 5 països.

A continuació podem veure un mapa de la Unió Europea amb els cinc països capdavaners.



Imatge 3.8: Públic objectiu a nivell europeu.

### 3.4.3. MERCAT POTENCIAL A NIVELL INTERNACIONAL (PRODUCTORS DE COSMÈTICS)

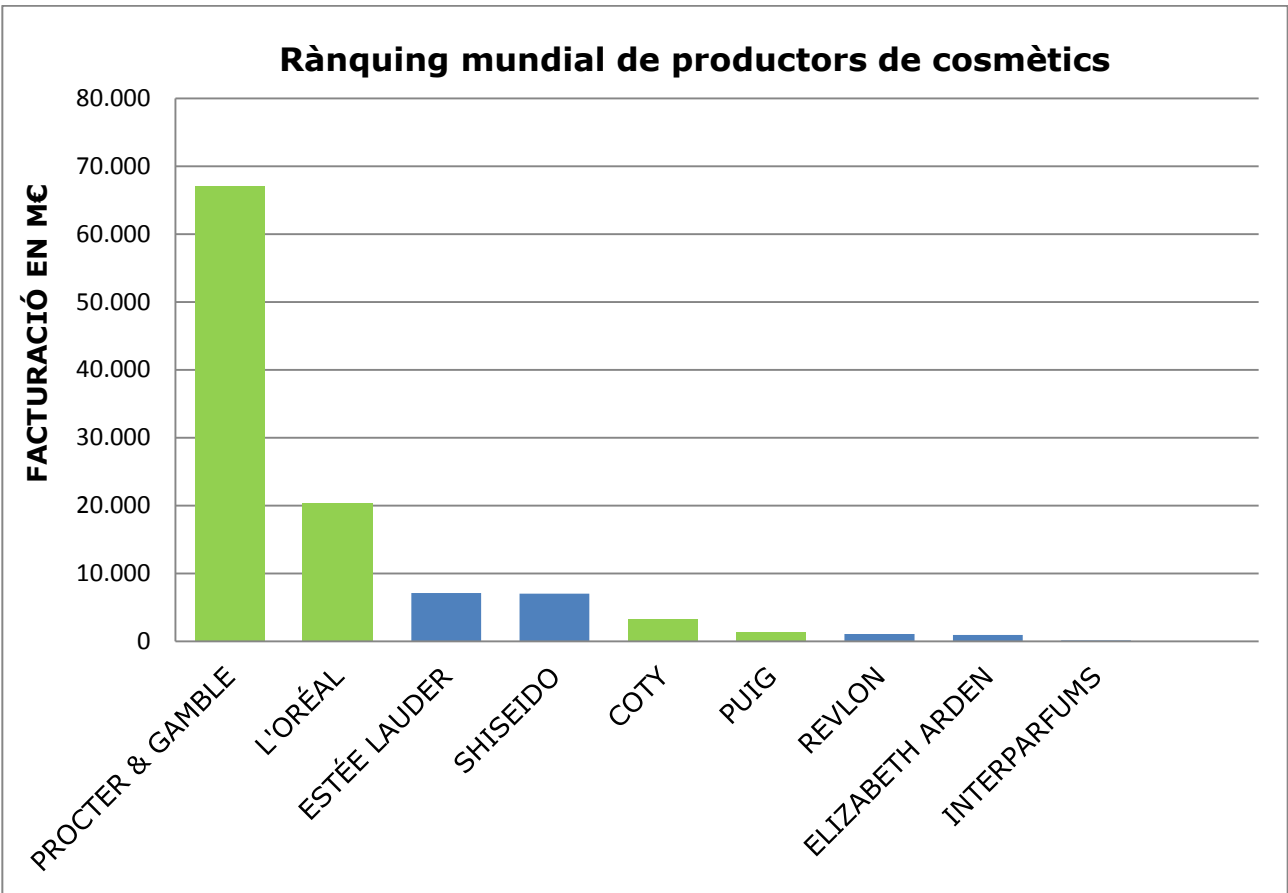
El mercat potencial per la nostra empresa seran les indústries encarregades de dur a terme la producció de perfums i cosmètics. L'objectiu serà el de facilitar la fabricació i el subministrament dels envasos de vidre, fent possible que aquestes grans empreses no hagin de tenir una línia pròpia de producció d'envasos pels seus productes cosmètics.

Aquesta segregació de la producció (producte i envàs) té com a finalitat la d'oferir un producte de major valor afegit amb una bona relació qualitat-preu.

Per altre banda els productors de cosmètics tindran una sèrie d'avantatges com són:

- Reducció important dels costos laborals.
- Optimització de la cadena de subministrament.
- Reducció de l'estoc de matèria primera.
- Cadena de subministrament d'envasos molt més ràpida i flexible en funció de la producció final.
- Estalvi de temps i d'equips de treball.

Pel que fa a les empreses productores d'aquests productes podem veure, acte seguit, una gràfica on es recull el volum de negoci de les nou empreses més importants a nivell internacional. I que per tant lideren el món de la producció de cosmètics i perfums.



Taula 3.9: Rànquing de productors de perfum a nivell internacional.

Es pot observar que de les nou empreses anteriors, hi ha quatre que tenen fàbrica a l'estat Espanyol, són Procter & Gamble, L'Oréal, Coty i Puig.

D'aquestes quatre, Procter & Gamble, Coty i Puig estan ubicades a Catalunya, més concretament a la província de Barcelona. No obstant, Procter & Gamble no fabrica cosmètics a la seva fàbrica a Catalunya.

Segons la firma britànica d'estudis de mercat Euromonitor, la quota de mercat de la companyia barcelonina és del 18,1% cinc punts per davant del grup Coty Astor amb un 13,6%. Per tant, la firma PUIG (Puig Beauty & Fashion Group), amb més de 90 anys d'història, lidera el mercat espanyol de bellesa. Completen els primers llocs també dos grups francesos: L'Oreal y LVMH. Les segueixen Procter & Gamble, Shiseido, PPR, Estée Lauder, Chanel i Calrins.

Cal dir que també la historia de Puig està lligada a una família: la de D. Antonio Puig Castelló, que finalitzada la primera guerra mundial, va viure una fita especial amb la fabricació del primer llapis labial fabricat a



Espanya: Milady. Després de la guerra civil espanyola va crear la fragància Agua Lavanda Puig, tot un clàssic. A mitjans dels setanta, la segona generació va ocupar els llocs de comandament i el 1968 s'inaugurava una nova fàbrica a Barcelona, creant les mítiques Agua Brava i Azur de Puig.

També inicien la impecable expansió internacional, primerament amb Paco Rabanne, després Carolina Herrera, Nina Ricci i l'últim pas de la internacionalització va arribar amb la firma italiana Prada, per gestionar el 50% dels seus productes.

Finalment, amb la tercera generació al cap davant, els cosins Marc i Manuel Puig, van crear el grup espanyol Puig Beauty & Fashion Group que està present a 150 països.

És important comentar que la nòmina total està formada per 5.000 persones, quasi la meitat treballen a Espanya. El 21% a Amèrica, el 18% a França, el 7,2% a la resta d'Europa i el 3,9% a la resta del món.

3.4.4. MERCAT POTENCIAL A NIVELL NACIONAL (PRODUCTORS DE COSMÈTICS)

Analitzat el mercat de clients a nivell internacional, passem a veure a continuació una taula amb les principals fàbriques productores de cosmètics que hi ha en el nostre territori i un mapa de l'estat espanyol ubicant-les geogràficament, per tal de poder veure així quina zona és la més idònia per una possible implementació de la nostre indústria.

PRODUCTORS NACIONALS DE COSMÈTICS I PERFUMS			
EMPRESA	UBICACIÓ	CIUTAT	PROVINCIA
L'ORÉAL	Calle López Bravo, 78	Burgos	Burgos
ORIFLAME COSMETICOS	Calle de la Calera, 5	Tres Cantos	Madrid
MIXER & PACK	Camino de Azuqueca,9	Meco	Madrid
PUIG	Carrer de Potosí, 21	Barcelona	Barcelona
COTY ASTOR	Av. Sant Julià, 168	Granollers	Barcelona
KAO CORPORATION	Carrer Puig dels Tudons, 10	Barberà del Vallès	Barcelona
PAYMSA	Ramón Carrasco i Formiguera, 5	Sant Quirze del Vallès	Barcelona
ERNESTO VENTÓS	Carretera Reial, 120	Sant Just Desvern	Barcelona
EUROFRAGRANCE	Plaça de la Verneda	Rubí	Barcelona
MYRURGIA	Carrer Mallorca, 351	Barcelona	Barcelona
LABORATORIS GENESSE	Av. Carrilet, 293-299	Hospitalet de Llobregat	Barcelona
IBERCHEM	P.L. Oeste, 9	Alcantarilla	Murcia

Taula 3.10: Seus socials i fàbriques espanyoles dels principals productors internacionals.



Imatge 3.11: Ubicació geogràfica de les fàbriques espanyoles.

Tal i com ens mostra el mapa d'Espanya, podem veure que la majoria de fàbriques productores de productes cosmètics estan ubicades a Catalunya, amb un total de vuit fàbriques. A continuació trobaríem Madrid com a segon centre productor del territori nacional. I finalment alguna fàbrica per la zona de Murcia i Burgos.

És important mencionar que aquesta localització de fabricants de cosmètics no té com a finalitat ubicar totes les fàbriques existents a l'estat Espanyol, sinó fer una representació de les empreses més importants.

### 3.5. DEFINICIÓ DE LA COMPETÈNCIA

Definit i analitzat el sector de la perfumeria i cosmètica tant a nivell internacional com a nivell nacional, passem a veure la indústria vidriera ja que aquesta serà la nostra competència directa per a la indústria que volem implementar objecte d'aquest projecte.

La indústria del vidre agrupa el conjunt d'empreses que fabriquen vidres i objectes de vidre. Es diferencien diverses categories de indústries del vidre, atenent a raons tècniques de fabricació, al destí dels productes i a la situació dels mercats:

- Indústries de vidre pla: fabricants de llunes i de vidre de finestres.
- Indústries fabricants de vidre per objectes de vidre.
- Indústries fabricants de vidre colat.
- Indústries de vidre buit.
- Indústries de vidre amb fibres i fils.
- Indústries fabricants de vidres especials.

Aquest tipus de indústries estan altament mecanitzades i asseguren una producció important. Existeixen també fàbriques de vidre amb procediments manuals i semiautomàtics, destinats a satisfer mercats més restringits, donant servei amb peces de major qualitat o constituint la prolongació d'antigues fàbriques de vidre de tipus artesà. Entre elles trobem:

- Les indústries de fabricació d'envasos (perfumeria, farmàcia, etc.).
- Les fàbriques de recipients varis (gots de taula).
- Les indústries especialitzades: bombetes per a la il·luminació, tubs, etc.
- Les cristalleries.

A continuació, analitzarem tant la indústria vidriera a nivell internacional com a nivell nacional per tal de poder tenir una visió global de quina és la competència a dia d'avui.

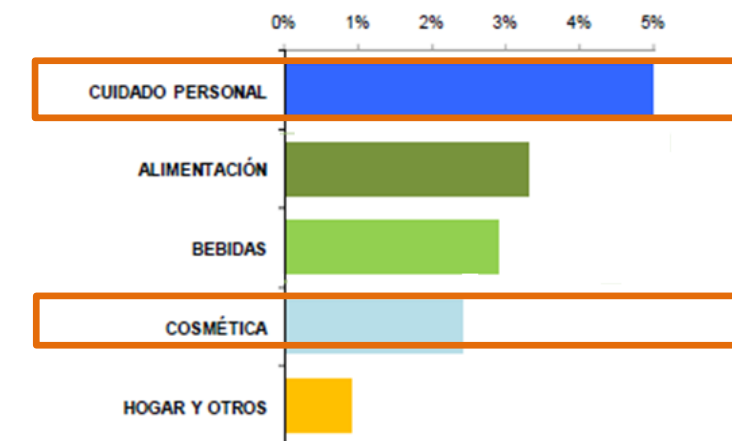
#### 3.5.1. DEFINICIÓ DE LA COMPETÈNCIA A NIVELL INTERNACIONAL

A nivell internacional, les grans empreses productores de vidre classifiquen la seva producció bàsicament en cinc grans grups. Aquests són els següents:

- Cura personal.
- Alimentació.
- Begudes.
- Cosmètica.
- Habitatges i altres.

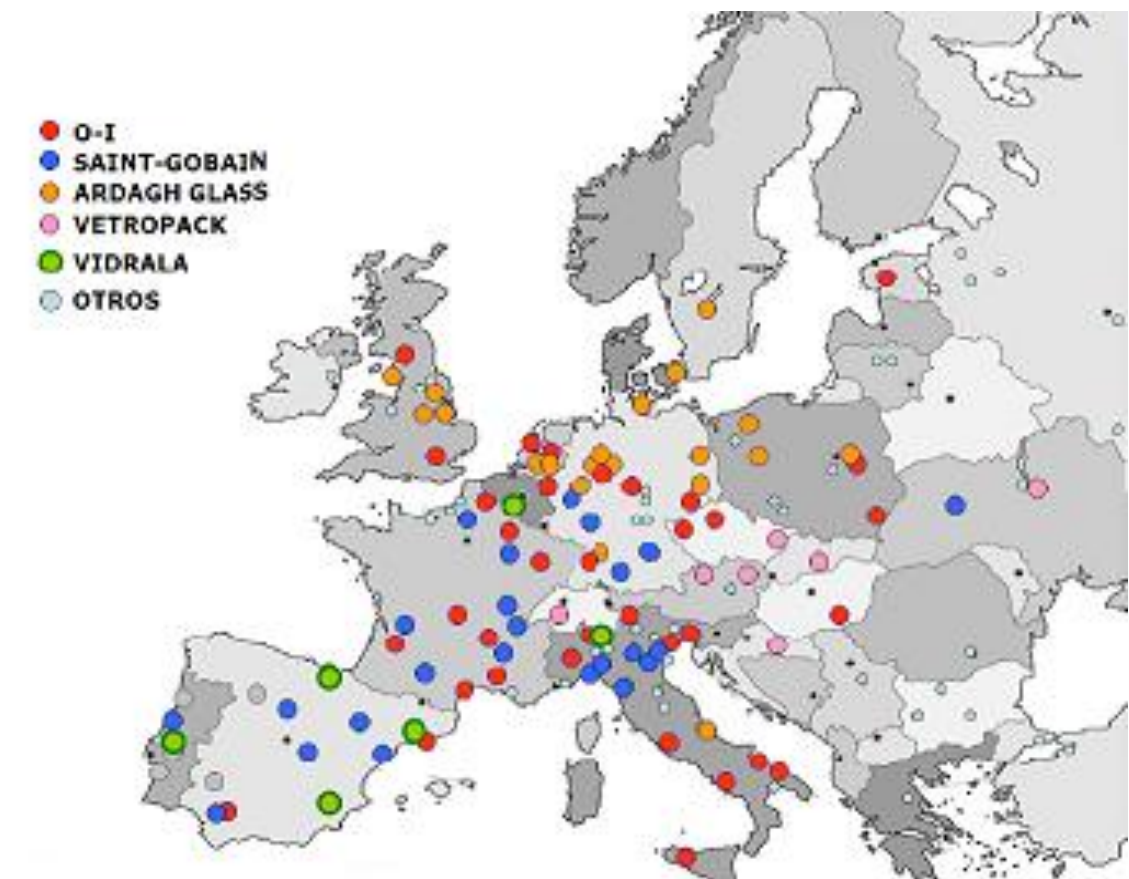
Dins d'aquests cinc grups, el mercat de l'alimentació i begudes és el que s'emporta el major volum de producció. Ara bé, en els últims anys, el ritme de creixement del packaging d'aquests productes ha canviat.

A continuació adjuntem un gràfic amb el creixement anual entre els anys 1999 i 2009 del mercat del packaging respecte aquests cinc grups.



Imatge 3.12: Creixement anual del packaging entre 1999 i 2009.

Els principals productors d'envasos de vidre a Europa, que és la zona de major consum, són molt pocs, concretament quatre. A la imatge inferior podem veure quins són i la ubicació de les seves fàbriques.



Imatge 3.13: Ubicació de les plantes de producció més importants internacionalment.



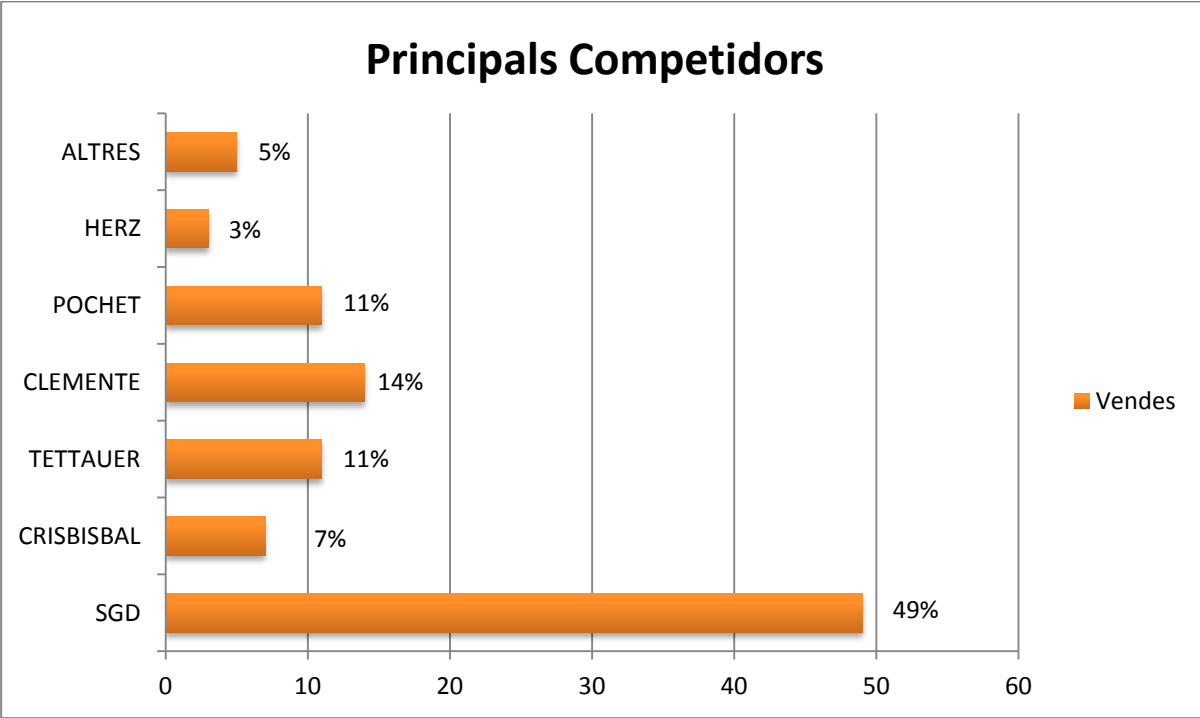
3.5.2. DEFINICIÓ DE LA COMPETÈNCIA A NIVELL NACIONAL

A diferència de la indústria a nivell internacional, a Espanya trobem una sèrie de indústries més especialitzades en la fabricació d'envasos cosmètics. Això és degut a que són empreses de menor dimensió especialitzades en subministrar als grans productors uns envasos concrets per a cada tipus de producte.

Tot i així no és fàcil la seva localització i posterior classificació al ser un sector molt específic, que no només fabriquen envasos cosmètics sinó que la seva producció està barrejada amb altres tipus de productes com envasos pel sector de l'alimentació, farmacèutic, begudes, etc.

A continuació adjuntem una taula on de forma gràfica podem veure clarament els principals competidors dins la indústria vidriera i la seva quota de mercat a nivell nacional.

Cal dir que aquesta gràfica té la finalitat d'aportar informació sobre les principals empreses productores a nivell nacional, i no la localització de totes les empreses existents.



Imatge 3.14: Quotes de mercat dels principals competidors dins la indústria vidriera.

Com podem veure la gran part del mercat se l'emporta SGD amb un 49%, seguit des de molt lluny per Clemente amb un 14%, Tettauer i Pochet amb un 11% i finalment Crisbisbal i Herz amb un 7% i 3% respectivament.

Nosaltres ens centrarem amb la indústria del vidre buit, responsable de fabricar els envasos destinats al sector de la perfumeria i cosmètica entre altres sectors.

La producció a nivell estatal de totes aquestes indústries de vidre es reparteix en uns 38 centres i 650 tallers de transformació, amb un total d'uns 50.000 llocs de treball. Ara bé, si entrem més en detall sobre el territori espanyol, a continuació, podem veure una taula resum i un mapa de la distribució vidriera espanyola segons les diferents categories de indústries que acabem de veure anteriorment.

TIPUS DE INDÚSTRIES VIDRIERES ESPANYOLES			
SUBSECTOR	Nº EMPRESSES	Nº INSTALACIONS	OBSERVACIONS
Vidre buit	11	20	Fabricació d'ampolles, envasos, mollejats, aïlladors, etc.
Vidre pla	3	6	Sector molt homogeni amb tècniques i processos
Filament continu	1	1	Fils i teixits de reforç
Llanes minerals	3	3	Llanes de vidre i de roca
Vidre domèstic	7	7	Fabricació de vidre de taula i objectes decoratius
Tub de vidre	1	1	Vidre per a il·luminació y envasos farmacèutics.
TOTAL	26	38	

Taula 3.15: Distribució de la indústria vidriera espanyola.



Imatge 3.16: Distribució geogràfica de les indústries del vidre a Espanya.

La taula ens mostra com del total de 26 empreses productores de vidres només 11 es dediquen a la producció de vidre buit. Per tant, aquestes seran les empreses contra les que haurem de competir per poder guanyar quota de mercat.

Dins d'aquetes onze empreses hem analitzat de quines empreses concretes estaríem parlant i hem marcat de color blau les que estarien ubicades a Barcelona pel que fa a empreses productores d'envasos i també les que són distribuïdores nacionals.

FABRICANTS NACIONALS D'ENVASOS DE VIDRE BUIT				
EMPRESA	UBICACIÓ	PROVINCIA	CATEGORIA	SECTORS DE MERCAT
SGD LA GRANJA, S.A.	La Granja de S.L.	Segòvia	F	Perfumeria, cosmètica, farmàcia
RAMON CLEMENTE, S.A.	El Masnou	Barcelona	F	Perfumeria, cosmètica
CRISBISBAL, S.A.	Castellbisbal	Barcelona	F	Perfumeria, cosmètica, llar, alimentació
ALGLASS, S.A.	BADALONA	Barcelona	F/D	Perfumeria, cosmètica
CATALANA DE FRASCOS, S.A.	Montornès del Vallès	Barcelona	F	Perfumeria, cosmètica, farmàcia
VIDRIERIAS MASIP, S.A.	Cornellà de Ll.	Barcelona	F	Alimentació, begudes
V. SANTOS, S.A.	Fuenlabrada	Madrid	F	Cosmètica, farmàcia, dietètica, alimentació
AGRADO, S.A.	Valdemoro	Madrid	F	Farmàcia (80%), cosmètica (20%)
VIDRIERA DEL ATLANTICO, S.A.	Xinzo de Limia	Ourense	F	Licors, vins, aigües

Taula 3.17: Fabricants nacionals d'envasos de vidre buit.

DISTRIBUIDORS NACIONALS D'ENVASOS DE VIDRE BUIT				
EMPRESA	UBICACIÓ	PROVINCIA	CATEGORIA	SECTORS DE MERCAT
INTERPLATE, S.A.	Mollet del Vallès	Barcelona	I	Perfumeria, cosmètica, farmàcia, alimentació
AUXLAPER, S.A.	Barberà del Vallès	Barcelona	D/I	Perfumeria, cosmètica, farmàcia
ALGLASS, S.A.	Badalona	Barcelona	F/D	Perfumeria, cosmètica
DIVISAN, S.L.	Fuenlabrada	Madrid	D/I	Cosmètica, farmàcia, dietètica, alimentació
JURCAL, S.A.	Alcobendas	Madrid	D/I	Perfumeria, cosmètica, farmàcia
V.JUVASA, S.L.	Dos Hermanas	Sevilla	D/I	Perfumeria, cosmètica, farmàcia, alimentació

Taula 3.18: Distribuïdors nacionals d'envasos de vidre buit.

Un cop sabem quines empreses són les responsables de la gran producció d'envasos de vidre a nivell nacional. A continuació passem a veure una mica les característiques d'alguna d'elles.

3.5.3. RAMON CLEMENTE, S.A.

a) Ubicació

Aquesta indústria amb un 14 % del mercat del vidre està ubicada al Masnou (Barcelona).



Imatge 3.19: Fàbrica Ramon Clemente al Masnou.

b) Producció

Té una producció diària de 250.000 unitats d'envasos de perfum al dia, donant lloc a una producció anual de 50 milions d'unitats. Aquest volum elevat el pot dur a terme gràcies a les cinc línies de producció que té actualment.

Està especialitzada en series curtes i en desenvolupament de projectes exclusius (més de 60 equips de motlles a l'any).

c) Clients

Treballa per les grans marques de perfumeria i cosmètica del mercat nacional i d'exportació on realitza més del 50% de la seva facturació.

A la seva planta de producció de l'Hospitalet de Llobregat (Barcelona), Walter Dec, S.L. realitza més de 40 milions de processos de decoració de tot tipus (serigrafia vitrificada, serigrafia no vitrificada, tampografia, marcat en calent, matisat, etiquetat i altres.



Per últim a la planta de producció de la Llagosta (Barcelona), Walter Friedrich, S.A. realitza a prop de 10 milions de processos anuals de pintat d'envasos així com 15 milions de taps metal·litzats al buit.

#### d) Gamma de productes

A continuació podem veure alguns exemples dels productes per a perfumeria i cosmètica que Ramon Clemente produeix.

- Gamma estàndard:



Imatge 3.20: Àmplia gamma d'estàndards per a perfumeria i cosmètica.

- Gamma exclusius:



Imatge 3.21: Gamma de productes Armand Bassi.

#### 3.5.4. CRISBISBAL, S.A.

##### a) Ubicació

Crisbisbal, S.A. va ser fundada el 1987, està ubicada al polígon industrial Aquiberia a Castellbisbal i es dedica a la fabricació d'envasos de vidre d'alta qualitat en processos automàtics pel sector de la perfumeria.



Imatge 3.22: Fàbrica Crisbisbal a Castellbisbal.

##### b) Producció

Pel desenvolupament de les seves activitats conta amb una plantilla formada per 160 treballadors i disposa d'unes instal·lacions amb una superfície total de 40.000 m<sup>2</sup> equipats amb dos forns, el segon d'ells inaugurat a finals de l'any 2009 amb una capacitat productiva anual 200 milions d'unitats.

La producció també és molt variada i inclou envasos de vidre que van des dels 4,5 ml. fins els 1.000 ml. tant amb simple o doble gota com en bufat-bufat o premsat-bufat podent oferir també mitjançant coloració feeder una extensa gama d'ampolletes en vidre de color, tot ell amb la finalitat d'ajustar-se a les demandes i exigències específiques de cada un dels seus clients.

##### c) Clients

La cartera de clients està integrada per firmes de prestigi i de la importància com d'Antoni Puig, Myrurgia, Coty Astor, Camacho, Bachs e Idesa a nivell nacional i Clarius, Bogart, Ulric de Vareus o Balenciaga a nivell internacional, destinant un percentatge aproximat del 35% de les ventes per a l'exportació cap a països de la Comunitat Europea, Amèrica Llatina i EE.UU.



4. CRITERIS UTILITZATS PER A L'ELECCIÓ DEL PAÍS

4.1. DEFINICIÓ DE LA TAULA MULTICRITERI

Per tal de determinar quin serà el lloc on s'ubicarà la futura indústria, s'ha realitzat una taula de decisió multicriteri, atorgant una puntuació determinada a una sèrie de factors en funció de cada tipus de país.

Aquesta taula multicriteri està conformada per un quadre comparatiu que reuneix una sèrie de dades com:

- El producte interior brut.
- El salari mínim interprofessional.
- La taxa d'atur.
- El deute públic del país.
- El nombre de fabricants d'envasos cosmètics.

Per altra banda, els països seleccionats per poder ubicar la nostra indústria són:

- Alemanya.
- Espanya.
- França.
- Itàlia.
- Regne Unit.

Cal dir que abans d'elaborar la taula de decisió multicriteri, s'ha realitzat una primera selecció pel que fa a la futura localització de la indústria, per tal de poder saber quins seran els països que hi participaran.

Aquesta primera selecció s'ha basat en el consum actual de cosmètics a nivell internacional. Com ja hem comentat anteriorment, actualment la major demanda d'aquests productes està centrada a Europa. Concretament a Espanya, Alemanya, França, Itàlia i Regne Unit.

És per això que hem considerat que la futura indústria tindria que estar ubicada entre un d'aquests cinc països. Descartant directament altres indrets com Estats Units o països emergents.

4.1.1. DADES DEL PIB

En macroeconomia, el producte intern brut real (PIB), és la variable que dóna el creixement anual del PIB ajustat per la inflació i expressat com un percentatge durant un període de temps normalment d'un any.

El PIB s'utilitza com una mesura del benestar material d'una societat i és una variable objecte d'estudi de la macroeconomia. El seu càlcul s'enquadra dins la comptabilitat nacional.

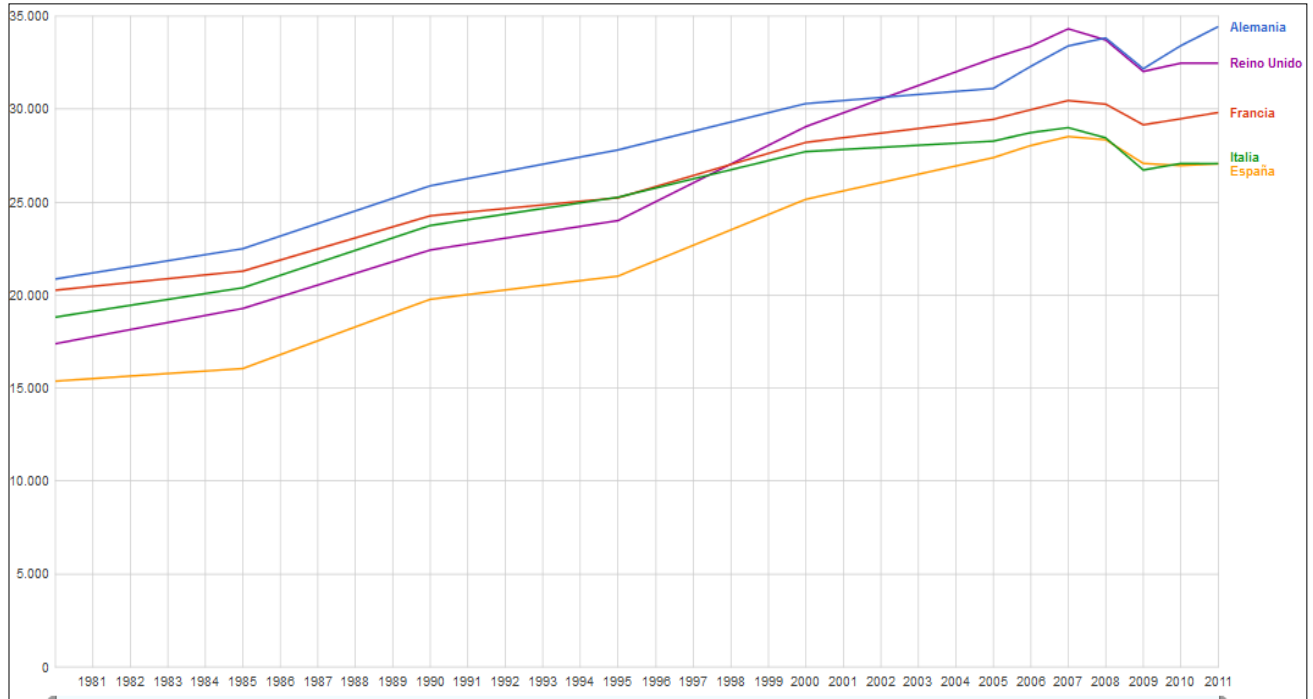
Per estimar, s'empren diversos mètodes complementaris després del pertinent ajust dels resultats obtinguts en els mateixos, almenys parcialment resulta inclosa en el seu càlcul l'economia submergida, que es compon

de l'activitat econòmica il·legal i de l'anomenada economia informal o irregular (activitat econòmica intrínsecament lícita encara oculta per evitar el control administratiu).

A continuació, s'adjunta una taula amb les dades del PIB per càpita dels cinc països objecte d'estudi, i una gràfica que compren els últims 30 anys del PIB per càpita amb la finalitat de facilitar l'anàlisi de les dades.

PIB Per Càpita anual					
Païses	PIB Per C.		Var. Anual		Fecha
Alemania [+]	33.300€		2,2%		2013
España [+]	22.300€		-1,7%		2012
Reino Unido [+]	30.300€		8,2%		2012
Francia [+]	31.100€		1,3%		2012
Italia [+]	25.700€		-1,2%		2012

Imatge 4.1: Taula PIB per càpita en euros.



Imatge 4.2: Gràfica PIB per càpita en euros.

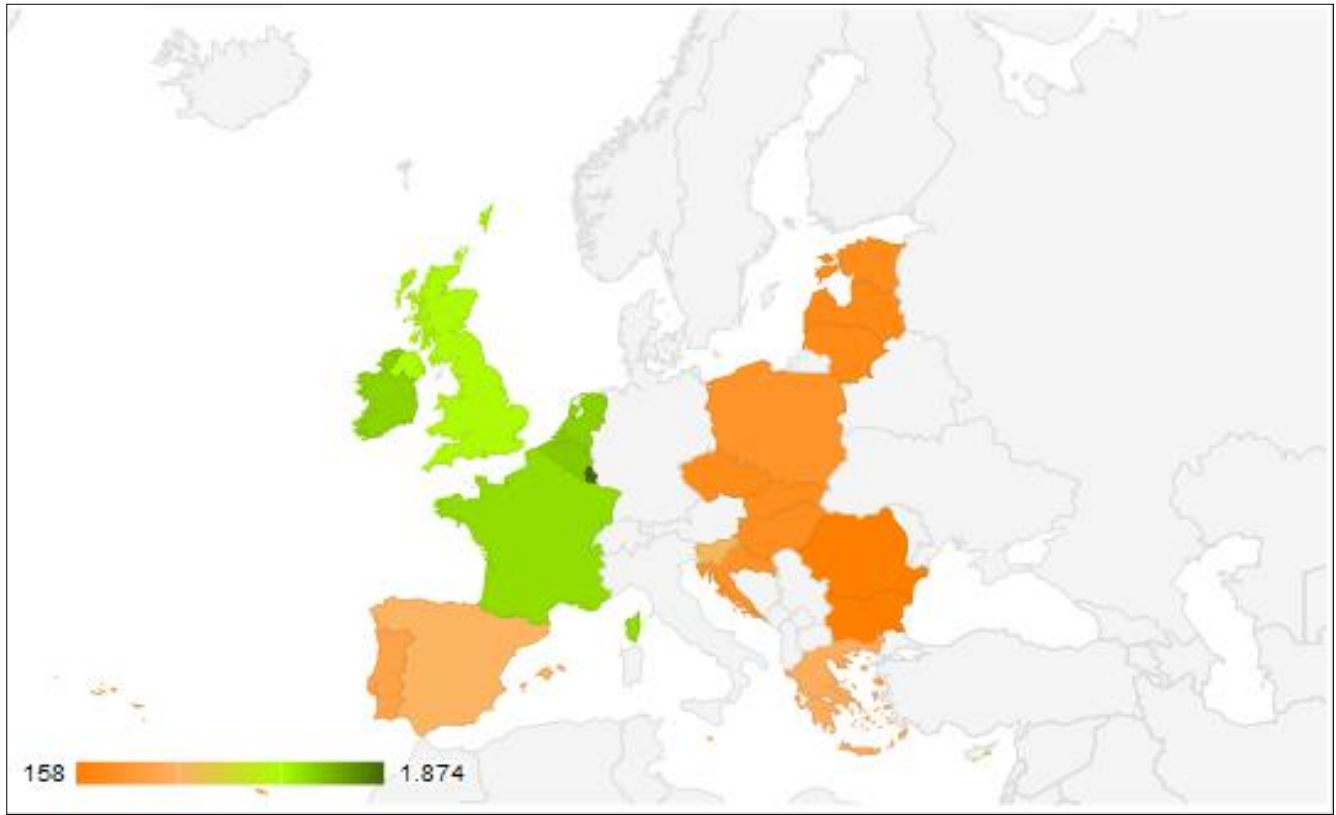
4.1.2. SALARI MÍNIM INTERPROFESSIONAL

El salari mínim és la remuneració mínima establerta legalment, per a cada període laboral (hora, dia o mes), que els ocupadors han de pagar als seus treballadors per la feina de casa.

Va ser establert per primera vegada a Austràlia i Nova Zelanda al segle XIX. Els costos i beneficis dels salaris mínims legals són encara objecte de debat. La quantia del salari mínim s'utilitza per establir el salari màxim.

Generalment s'expressa en unitats monetàries per jornada de treball, per exemple, que no es pot pagar menys de 6 euros/dòlars/l·liures a un treballador per cada hora de treball. Cada país sol establir les normes legals que regulen el salari mínim i els mecanismes per determinar periòdicament la seva suma, generalment en forma anual.

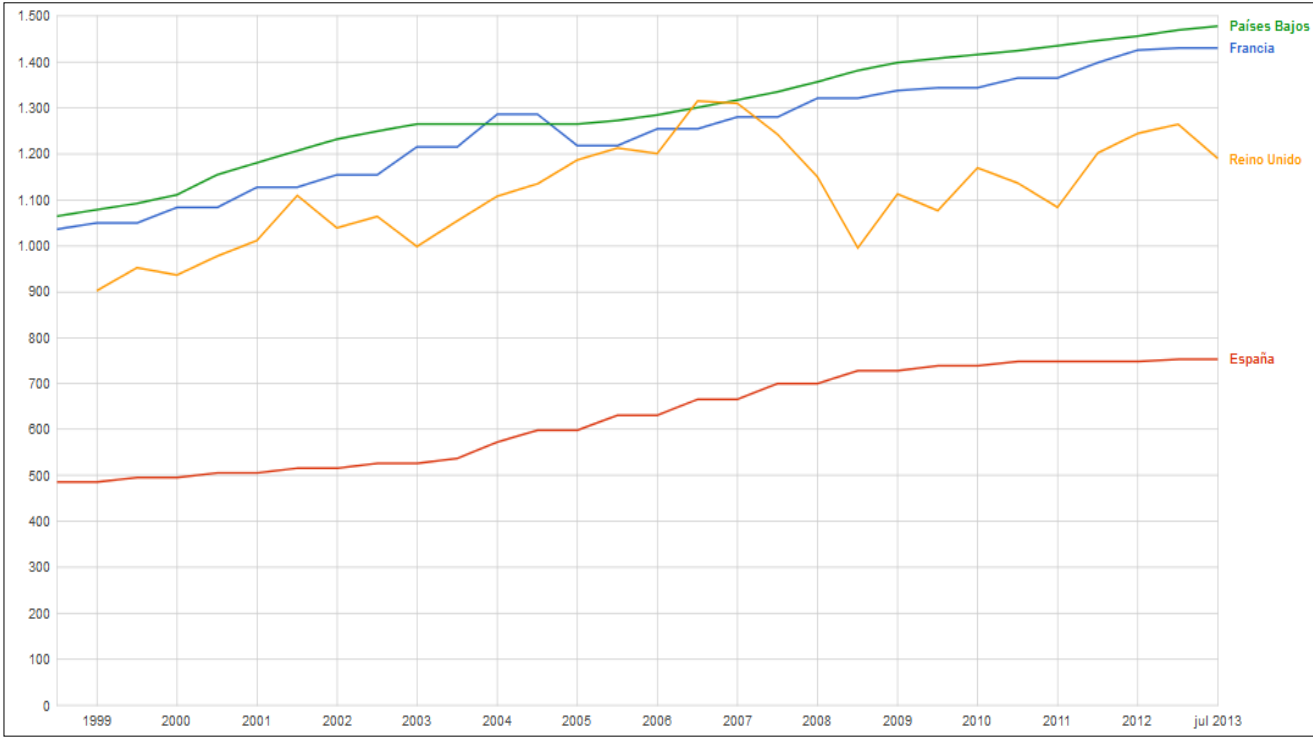
No tots els països tenen establert un salari mínim interprofessional, a continuació s'adjunta un mapa de la zona euro diferenciant per colors els salaris mínims dels països objecte d'aquest estudi que si que en tenen, una taula amb les dades dels salaris dels països objecte d'estudi, i una gràfica que compren els últims 30 anys del salari mínim interprofessional.



Imatge 1.27: Mapa de la zona euro diferenciant els diferents salaris mínims interprofessional.

Comparativa païses: Salario Mínimo				
Païses	Fecha	SMI		Variación
España [+]	2013	753 €		0,61%
Reino Unido [+]	2013	1.264 €		5,18%
Francia [+]	2013	1.430 €		2,28%

Imatge 4.4: Taula salari mínim interprofessional en euros.



Imatge 4.5: Gràfica salari mínim interprofessional en euros.

4.1.3. TAXA D'ATUR

Atur, desocupació, en el mercat de treball, fa referència a la situació del treballador que no té feina i, per tant, no té salari. Per extensió és la part de la població que estant en edat, condicions i disposició de treballar (població activa) no té un lloc de treball.

Per referir-se al nombre d'aturats de la població s'utilitza la taxa d'atur per país o un altre territori. La situació contrària a la desocupació és la plena ocupació.

A més de la població activa, en la qual s'inclou tant als que estan treballant com al conjunt dels aturats o aturats d'un país, les societats compten amb una població inactiva composta per aquells membres de la població que no estan en disposició de treballar, sigui per estudis, edat (nens) i gent gran o jubilada o qualsevol altra causa legalment establerta.

Perquè existeixi la desocupació es necessita que la persona desocupada desitgi treballar i que accepti els salaris actuals que s'estan pagant en un moment donat. Les causes d'aquesta situació són múltiples, produint com a conseqüència diferents tipus d'atur (cíclic, estructural, friccional i monetari).

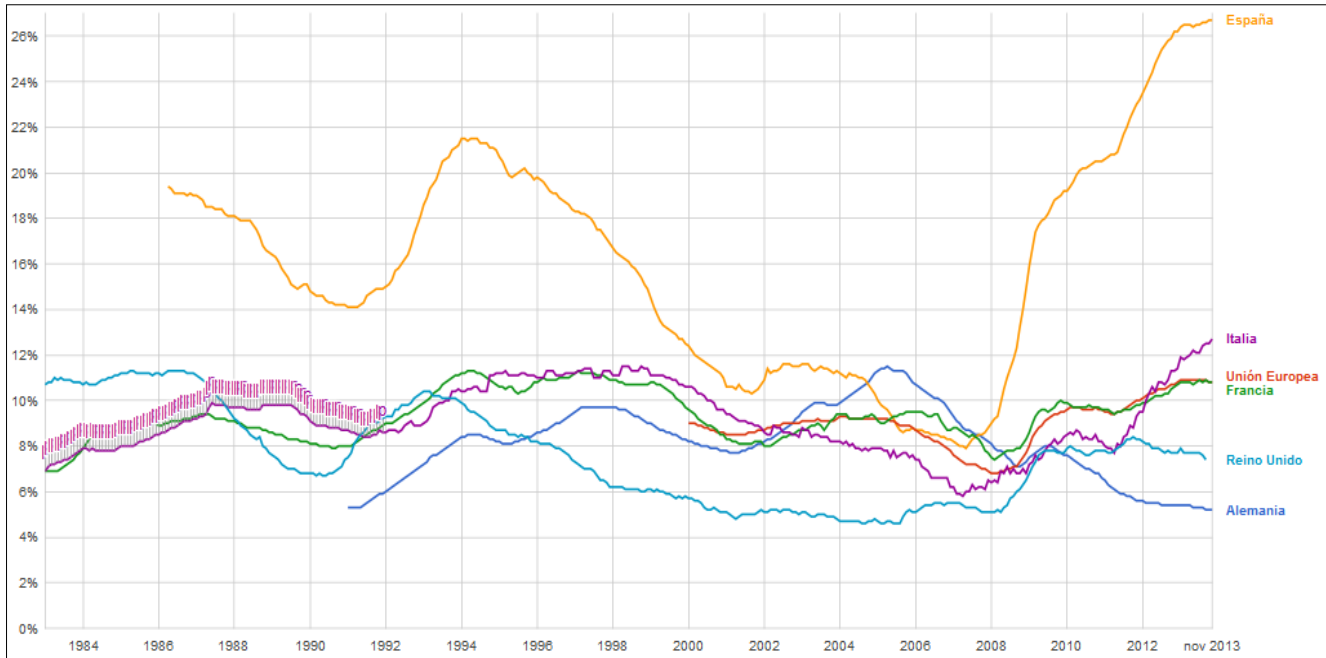
A més, existeix l'atur tecnològic que s'origina quan hi ha canvis en els processos productius que fan que les habilitats dels treballadors no siguin útils.

S'utilitza per referir-se al nombre d'aturats de la població d'un país. És la part de la població que estant en edat, condicions i disposició de treballar no té un lloc de treball.

A continuació s'adjunta una taula amb les dades de l'atur dels cinc països objecte d'estudi, i una gràfica que compren els últims 30 anys d'atur. Amb la finalitat de facilitar l'anàlisi de les dades.

Paro: 2013 Países				
Países	Tasa de Paro		Var.	Mes
España [+]	26,7%		0	Noviembre 2013
Alemania [+]	5,2%		0	Noviembre 2013
Reino Unido [+]	7,4%		-0,20	Septiembre 2013
Francia [+]	10,8%		0	Noviembre 2013
Italia [+]	12,7%		0,20	Noviembre 2013

Imatge 4.6: Taula del tant per cent d'atur.



Imatge 4.7: Gràfica del tant per cent d'atur.

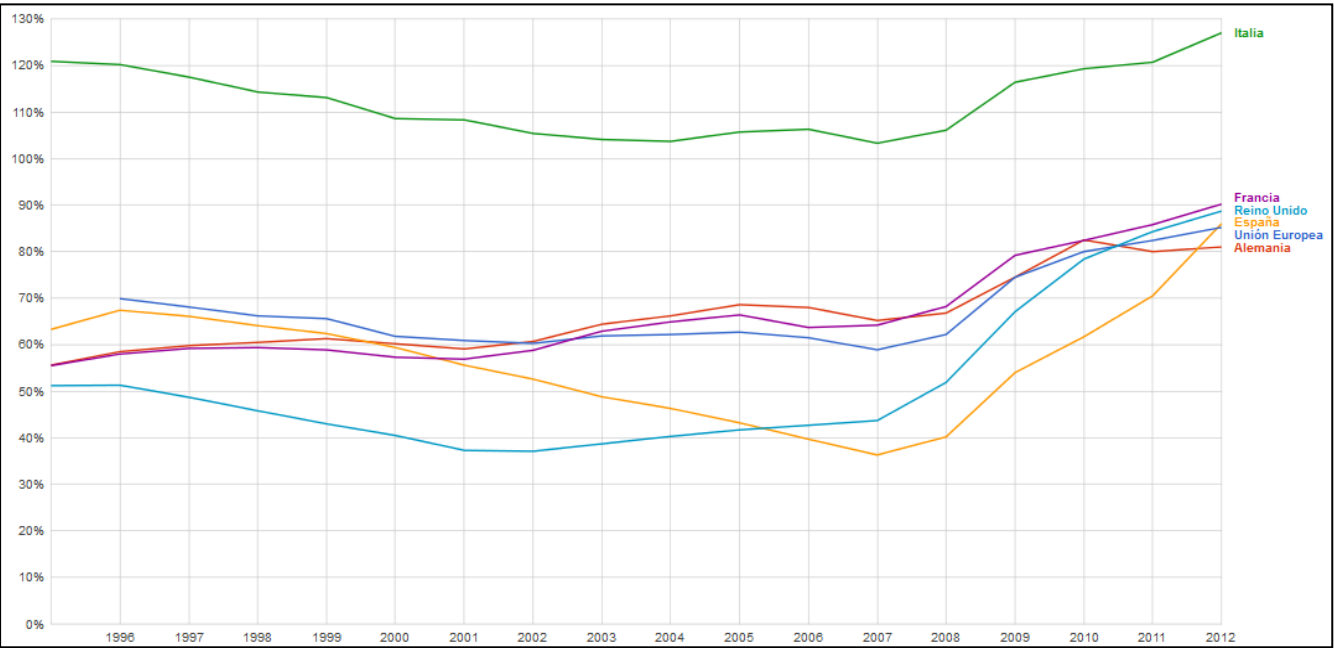
4.1.4. DEUTE PÚBLIC

Per deute públic o deute sobirà s'entén al conjunt de deutes que manté un Estat en front dels particulars o un altre país. Constitueix una forma d'obtenir recursos financers per l'estat o qualsevol poder públic materialitzada normalment mitjançant emissions de títols de valors.

L'emissió d'aquests títols de valors estan condicionats al pagament d'uns interessos als inversionistes, que segons l'estat de la prima de risc i altres factors aquests interessos tenen un cost més o menys elevat. A continuació s'adjunta una taula amb les dades del deute públic dels cinc països objecte d'estudi, i una gràfica que compren els últims 30 anys de deute.

Deuda: Comparativa países				
Países	Fecha	Millones €		% PIB
España [+]	2012	884.653		86,00%
Alemania [+]	2012	2.160.193		81,00%
Reino Unido [+]	2012	1.700.538		88,70%
Francia [+]	2012	1.833.810		90,20%
Italia [+]	2012	1.989.432		127,00%

Imatge 4.8: Taula deute públic dels cinc països.



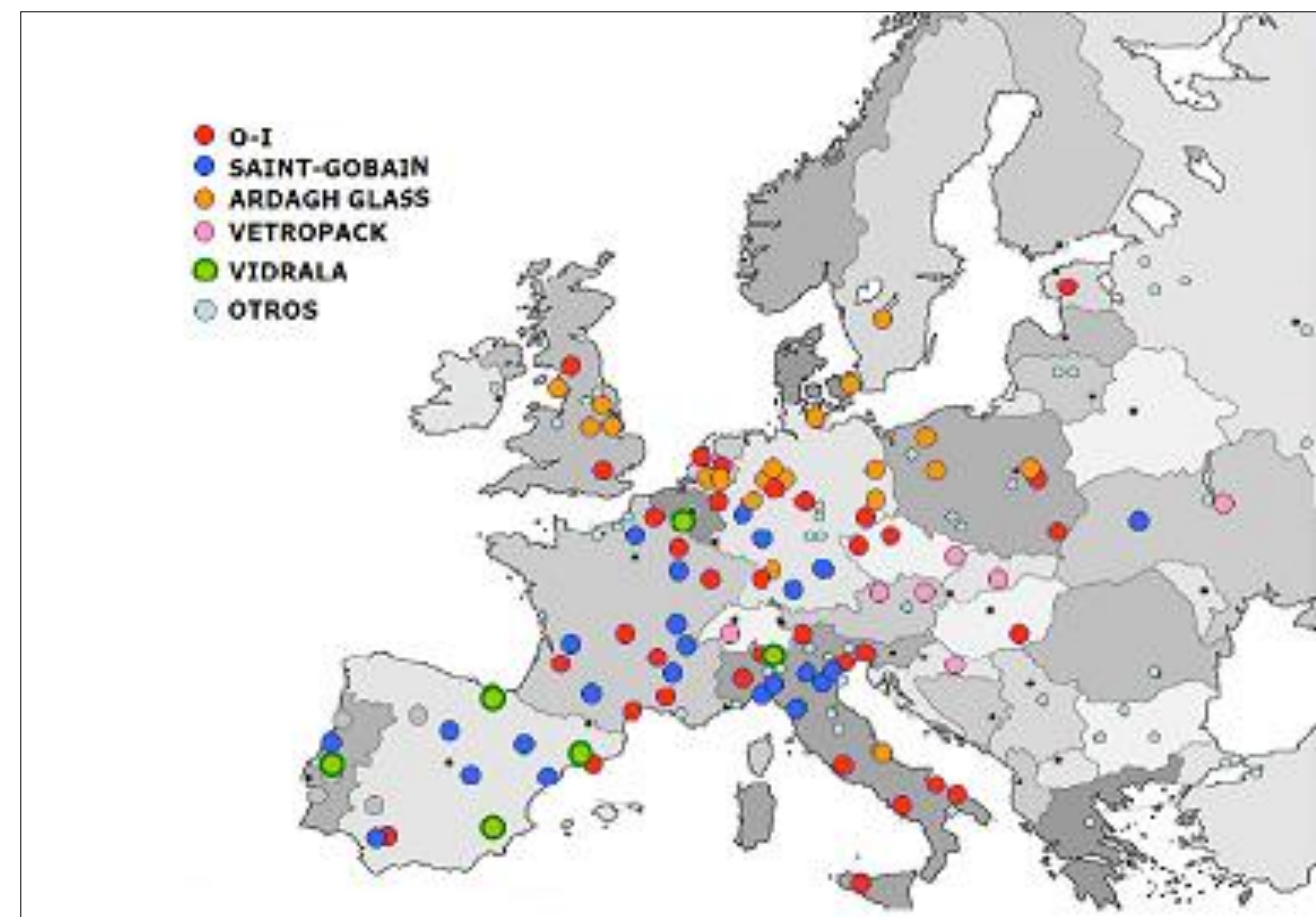
Imatge 4.9: Gràfica deute públic dels cinc països.

4.1.5. Nº DE PROVEÏDORS D'ENVASOS

Un proveïdor és aquella empresa destinada a subministrar un producte primari formarà part d'una cadena de producció per tal de poder elaborar un nou producte final, diferent a l'original, a partir de sotmetre el producte original a diferents processos industrials.

En el nostre cas, la indústria a implementar serà la proveïdora dels grans productors de cosmètics, i per tant, el que necessitem saber és el nombre de proveïdors d'envasos de vidre que hi ha al territori europeu.

A continuació s'adjunta un mapa europeu on es pot veure diferenciat per varis colors els diferents proveïdors més importants a nivell internacional, a on estan ubicats i de quina dimensió estem parlant.



Imatge 4.10: Ubicació de les plantes de producció més importants internacionalment.

La imatge superior ens mostra d'una forma molt clara on estan ubicats la gran majoria dels proveïdors d'envasos de vidre. Es pot observar com la tendència de localització és el centre d'Europa, concretament el nord d'Itàlia, el sud i est de França i l'oest d'Alemanya.

Espanya el Regne Unit i Rússia també estan dotades de fàbriques productores però amb un volum inferior.

Un cop analitzats tots aquests criteris, en el següent punt podrem veure com s'ha procedit a la seva avaluació per tal de poder saber quin país tindrà els millors condicionants per tal de poder instal·lar la nostra indústria.

4.2. SELECCIÓ MULTICRITERI

Per tal de dur a terme una correcta avaluació de quin dels cinc països escollits anteriorment és el més adequat per la nostra indústria, em procedit a realitzar una taula ponderada tenint en compte els cinc aspectes més importants, i així veure quin seria el millor país a on ubicar la nostra indústria.

A continuació, adjuntem la taula d'avaluació amb els seus criteris, el pes que representen cadascun d'ells respecte del 100%, i finalment les cinc alternatives de localització amb la seva puntuació corresponent en funció del criteri avaluat.

AVALUACIÓ DE LES DIVERSES PROPOSTES DE SOLARS						
CRITERIS D'AVALUACIÓ	PES	ALTERNATIVES				
	%	Alemanya	Espanya	França	Itàlia	Regne unit
Producte interior brut (PIB)	15%	9	4	7	5	8
Salari mínim interprofessional	25%	5	9	4	8	6
Taxa d'atur	25%	4	9	6	7	5
Deute públic del país	15%	9	7	5	4	6
Nº de proveïdors d'envasos	20%	5	7	6	4	9
PUNTUACIÓ TOTAL	100%	5,95	7,55	5,50	5,90	6,65

Taula 4.11: Taula ponderada de les diverses propostes de països.

Avaluades les cinc alternatives per tal de saber quin és el millor país per dur a terme la instal·lació de la nostra indústria, el resultat obtingut amb una puntuació total de 7,55 punts a sigut Espanya.

Els criteris de ponderació més importants que s'ha tingut en compte han sigut els del salari mínim interprofessional, la taxa d'atur i el nombre de proveïdor d'envasos existents actualment (competidors).

La gran diferencia en el resultat s'ha obtingut en els criteris de salari mínim interprofessional i taxa d'atur. Espanya és un dels poc països dins la Unió Europea amb una taxa d'atur tant elevada, concretament del 26%, degut a la gran crisi immobiliària i econòmica dels darrers sis anys.

Ara bé. per altre banda és el cinquè major país de la unió europea amb PIB, té un salari mínim interprofessional molt inferior als països europeus capdavaners, que sumat al gran atur i a la lenta recuperació econòmica que està immersa el país, fa que els costos econòmics siguin molt competitius. Donant peu a un país amb un gran atractiu inversionista a llarg termini, equipat de gent molt preparada i gran capacitat d'emprenedoria.

5. ANÀLISI INTERN I EXTERN DEL PAÍS SELECCIONAT

5.1. ANÀLISI DAFO

Aplicada la selecció multicriteri, donant com a país resultant Espanya. S'exposa a continuació un anàlisis D.A.F.O. del propi país. Aquest anàlisi consisteix en extreure de forma resumida les debilitats i fortaleeses internes del propi país, i les amenaces i oportunitats que des de l'exterior poden afectar al nostre país.

ANÀLISIS D.A.F.O.	
ANÀLISI INTERN	ANÀLISI EXTERN
DEBILITATS	AMENACES
<ul style="list-style-type: none"><li>• Creixement desmesurat basat en un model esgotat.</li><li>• Sensibilitat de les famílies a la crisi hipotecària causa del seu alt nivell d'endeutament.</li><li>• Tot el patrimoni espanyol està en el totxo. Sense maó no hi ha riquesa.</li><li>• Baixa productivitat espanyola.</li><li>• Polítiques socials de curt abast i gran efecte reductor sobre les arques públiques.</li><li>• No tenim control de les polítiques monetàries del BCE.</li><li>• Alta dependència de l'exterior.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• La crisi de confiança i desacceleració del consum i de la inversió.</li><li>• Augment de la desocupació.</li><li>• Pujada dels tipus d'interès i l'Euribor després de la recuperació francesa i alemanya.</li><li>• Enfortiment de l'euro enfront del dòlar que faci reduir les exportacions.</li><li>• La pujada d'impostos amenaça les inversions estrangeres.</li><li>• Envelliment de la població.</li><li>• Creixement de l'economia submergida.</li></ul>
FORTALESES	OPORTUNITATS
<ul style="list-style-type: none"><li>• Balança de pagaments favorable amb importacions que decreixen i exportacions que creixen.</li><li>• Alta capacitat de crear ocupació, encara que de baixa qualitat, qualificació i productivitat.</li><li>• Quatre país del món en major recepció de turisme després França, Estats Units i Xina.</li><li>• Cinquè país de la U.E. amb major PIB.</li><li>• Formar part de la UE té les seves garanties.</li><li>• Moneda forta.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Incrementar la presència espanyola en les principals economies emergents en què Espanya té bones relacions i poca presència.</li><li>• Possibilitat d'invertir en qualitat educativa i formació.</li><li>• Possibilitat de canviar el model econòmic basat en el benefici fàcil i ràpid i l'especulació, per un altre de major valor afegit.</li><li>• Reformes laborals per al foment de la creació d'ocupació.</li><li>• Euribor relaxat que no supera el punt percentual en l'últim trimestre.</li></ul>

Taula 5.1: Taula resum anàlisis D.A.F.O.





PROJECTE FINAL DE CARRERA:

# ESTUDI I ANÀLISI DE LA VIABILITAT PER A LA IMPLANTACIÓ D'UNA INDÚSTRIA DE FABRICACIÓ D'ENVASOS COSMÈTICS DE VIDRE

## C. ESTUDI DEL PROCÉS DE PRODUCCIÓ

1. Descripció quantitativa del procés de producció.....	33
1.1. Estudi del consum de cosmètics i de la producció d'envasos.....	33
1.2. Capacitat productiva de la indústria.....	34
2. Descripció qualitativa del procés de producció.....	35
2.1. Recepció, mòlta i mescla de matèries primeres.....	36
2.2. Formació del vidre: Fusió dels components.....	37
2.3. Conducció i condicionament tèrmic del vidre.....	39
2.4. Procediment d'alimentació: Formació de la gota.....	40
2.5. Procediment de conformació i modelatge de vidre.....	41
2.6. Refredament o recuit del vidre.....	43
2.7. Control de qualitat.....	43
2.8. Embalatge i comercialització.....	44
3. Diagrama procés, maquinària i fluxes.....	45
3.1. Diagrama del procés de fabricació d'envasos cosmètics de vidre.....	45
3.2. Definició productiva d'una línia.....	45
3.3. Diagrama de maquinària.....	46

3.4. Diagrama de fluxes orientat al procés.....	47
4. Definició del tipus de maquinària i de les característiques bàsiques.....	48
4.1. Conformació.....	49
4.2. Recuit.....	55
4.3. Control de qualitat.....	56
4.4. Producte final.....	62

1. DESCRIPCIÓ QUANTITATIVA DEL PROCÉS DE PRODUCCIÓ

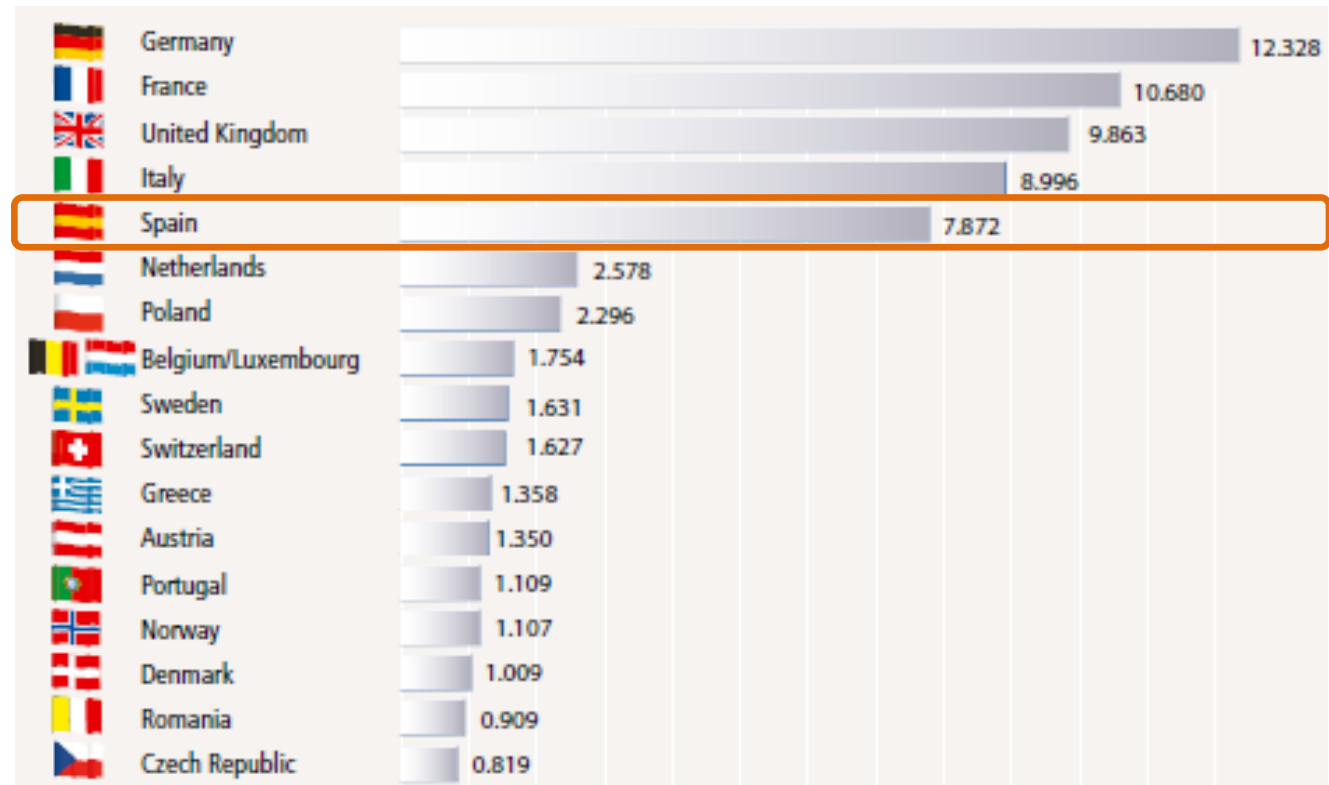
En aquest punt analitzarem quina pot ser la quantitat d’envasos de vidre que podríem arribar a fabricar en funció de la demanda actual del mercat nacional i internacional i de la tecnologia de la maquinaria a emprar.

1.1. ESTUDI DEL CONSUM DE COSMÈTICS I DE LA PRODUCCIÓ D'ENVASOS

1.1.1. CONSUM DE PRODUCTES COSMÈTICS A NIVELL EUROPEU I NACIONAL

El mercat europeu de perfumeria i cosmètica és el més important del món, amb 5 bilions d’unitats de productes consumits per més de 350 milions de europeus. La Unió Europea representa un terç del mercat global pels productes de cosmètica i perfumeria, rodejant els 70 bilions d’euros.

Lideren el rànquing de vendes Alemanya amb 12.328 M€, França amb 10.680 M€, Itàlia amb 9.863 M€, el Regne Unit amb 8.996 M€ i Espanya amb 7.872 M€. Aquest nivell de consum dels primers cinc països és realment molt elevat si el comparem amb la resta d’Europa o fins i tot amb el mercat d’Estats Units, el qual és el segon de major importància, aconseguint uns 40.000 milions d’euros a l’any en consum.



Imatge 3.1: Mercat Europeu de cosmètica.

Analitzant les dades doncs, podem veure que Espanya es gasta en cosmètica aproximadament el 11,24% del total de la Unió Europea. És a dir, si a Europa es consumeixen un total de 5 bilions d’unitats de productes cosmètics, Espanya estaria realitzant un consum aproximat de 562 milions d’unitats anuals.

1.1.2. PRODUCCIÓ D'ENVASOS DE VIDRE A NIVELL EUROPEU

Respecte al volum d’envasos de vidre fabricats a nivell Europeu, el valor varia molt si el comparem amb el realment consumit als propis països. Això és degut a que gran part de la producció s’exporta cap a altres mercats. A part de considerar que un part d’aquesta producció fa referència a altres sectors no cosmètics.

A continuació s’adjunta una taula referent a les tones totals de vidre que es fabriquen a dia d’avui a Europa.

MERCAT EUROPEU D'ENVASOS EN TONELAJES	
PAÏSOS	QUANTITAT (T/any)
Alemanya	4.207.713
França	3.772.469
Itàlia	3.542.486
Espanya	2.572.974
Regne Unit	1.898.745
Portugal	984.814
Altres (Bèlgica, Holanda, Irlanda, Dinamarca, Noruega, Suècia, Finlàndia, Grècia, Àustria, Suïssa i Turquia)	2.459.336
Producció total de vidre fos (T/any)	19.438.537

Taula 1.3: Mercat europeu d’envasos en tones/any.

1.1.3. PRODUCCIÓ D'ENVASOS DE VIDRE A NIVELL NACIONAL

Pel que fa a la producció a nivell nacional, en aquesta taula podem observar la quantitat de fàbriques importants que hi trobem i la quantitat de vidre fos en tones que es produeix anualment.

EMPRESSES ESPANYOLES FABRICANTS DE VIDRE BUIT	
CARACTERÍSTIQUES	DADES
Nº d'empreses	11
Nº d'instal·lacions (centres de producció)	20
Facturació (€/any)	850.000.000
Mà d'obra total ocupada (persones)	4.106
Producció total de vidre fos (T/any)	2.572.974,00

Taula 1.2: Empreses espanyoles fabricants de vidre buit.



1.2. CAPACITAT PRODUCTIVA DE LA INDÚSTRIA

1.2.1. FUTURS CLIENTS

La nostra indústria es dedicarà bàsicament a la producció d’envasos cosmètics per la marca Puig, Coty, l’Oreal, Interparfums, Eurofragance ubicades principalment a la província de Barcelona juntament amb altres productors nacionals de menor infraestructura empresarial pel que fa a la venda interna espanyola.

També intentarem exportar la major quantitat possible dels nostres productes cap a altres mercats com Alemanya, França i Itàlia que són els majors consumidors de cosmètics a nivell Europeu. I per altre banda, Brasil, Rússia, la Índia i Xina que són mercats molt emergents i grans consumidors de cosmètics.

1.2.2. PRODUCTES A FABRICAR

Pel que fa a la varietat de productes a fabricar, aquesta anirà en funció de la demanda dels clients, i per tant podran ser molts diversos. Des d’envasos de 100 ml. fins a 25 ml., de totes les formes i colors, amb dissenys estandarditzats, d’altres més personalitzats, tot dependrà dels diferents tipus de contractes i clients que sol·licitin els nostres serveis.

1.2.3. NOMBRE DE LÍNIES PRODUCTIVES

El dimensionat de la fàbrica i per tant el nombre total de línies productives, vindrà determinat per la producció anual que tenim previst fabricar.

Com hem pogut observar a tot l’estat espanyol es fabriquen un total de 2,5 milions de tones de vidre que representen un 12,8% del volum total del mercat europeu.

Partint d’aquesta sèrie de valors, hem establert instal·lar un total de dues línies de producció amb una capacitat total aproximada de 210 milions d’unitats anuals. Es a dir, un total de 57,6 Tn. de vidre fos al dia, que dona lloc a 21.024 Tn/any.

Aquesta producció representa un 0,817% de la producció total espanyola i un 0,108% a nivell europeu. Cal dir que aquesta capacitat de producció està considerada emprant dues línies de producció a màxim rendiment, i que per tant, els primers anys aquesta producció serà molt inferior.

Per poder subministrar a les dues línies de producció és important mencionar també l’elecció del tipus de forn. Ens hem decantat per un model de sistema regenerador enlloc de un recuperador. Els motius són:

- Major eficiència energètica.
- Millor combustió degut als sistemes de preescalfament associats.
- Menys consums específics d’energia.
- Menors emissions de gasos de combustió.

1.2.4. PREVISIÓ PRODUCCIÓ ANUAL

Un cop definit els tipus de forn que utilitzarem adjuntem una taula amb els rendiments de cadascuna de les línies productives, obtenint així el volum total de producció estimat a ple rendiment.

PRODUCCIÓ TOTAL ANUAL					
CAPACITAT FORN	LINIA PRODUC.	NºPECES/DIA	DIES/ANY	MESOS/ANY	TOTAL (PECES)
57,6 TN/dia	1 (28,8 TN/dia)	288.000	365	12	105.120.000
	2 (28,8 TN/dia)	288.000	365	12	105.120.000
					210.240.000

Taula 1.1: Producció total anual d’envasos de vidre.

Aquesta producció és orientativa, tot dependrà de la demanada de cada fabricant de cosmètica i de la capacitat d’obtenir contractes a l’exterior com ja s’ha comentat.

En un primer moment, la nostra idea és la de destinar un 35% de la producció a l’estranger, intentant sortir a buscar altres mercats que estan creixent de forma exponencial en el sector de la perfumeria com són la Xina, Brasil, l’Índia, Rússia i els països Àrabs. Sense deixar de costat Estats Units que és el segon consumidor més gran a nivell mundial i els països europeus pioners en consum i producció.

Tenint en compte que el mercat de la perfumeria i cosmètica està creixent internacionalment creiem que la implantació d’aquest tipus de indústria no hauria de presentar problemes de viabilitat econòmica, i més quan un dels nostres objectius és l’exportació del màxim nombre possible d’envasos de vidre.

## 2. DESCRIPCIÓ QUALITATIVA DEL PROCÉS DE PRODUCCIÓ

Per arribar a la definició d'una indústria cal tenir un coneixement perfecte del procés de fabricació i de l'organització de la producció que es realitzarà dins d'aquest complex industrial.

En un producte d'aquest tipus la diferenciació mitjançant el packaging comença des de l'envàs. El producte està en constant actualització per tant, és molt important que l'envàs sigui exclusiu perquè transmetrà els valors de la marca i producte.

El mètode per diferenciar-se serà:

- **Proposta de disseny operatiu:** Crear un disseny operatiu i únic.
- **Validació productiva:** Analitzarà en temps i costos les diferents opcions de fabricació.
- **Creació del motlle:** Es crearà un motlle en exclusiva per cada marca/producte.
- **Seguiment de la fabricació:** Controls de qualitat.

Per tant, amb aquestes premisses, definirem i estudiarem el procés industrial, és a dir, com s'ha de fabricar el producte.

La fabricació de vidre és un procés relativament simple amb variacions específiques segons els sectors que es tracti i que requereix un control acurat. Els principals sectors de la indústria del vidre existents a Catalunya són el sector de vidre d'envasos, vidre domèstic, vidre pla, vidre especial i llanes minerals. Les diferències més significatives entre els diferents sectors en el procés d'elaboració són principalment les matèries primeres utilitzades, el tipus de forn de fusió i el tipus de maquinària i mètode de conformació.

La fabricació del vidre, qualsevol que sigui la seva destinació final, segueix sempre una mateixa seqüència d'operacions, que podríem definir en un diagrama lineal.

Aquestes operacions bàsicament es poden resumir en els següents apartats:

1. **Recepció, mòlta i mescla de matèries primeres (Primàries, secundàries i additius).**
2. **Formació del vidre. Fusió dels components.**
3. **Conducció i condicionament tèrmic del vidre.**
4. **Procediment d'alimentació. Formació de la gota.**
5. **Procediment de conformació i modelatge del vidre.**
6. **Refredament i recuita del vidre.**
7. **Control de qualitat.**
8. **Embalatge i comercialització.**

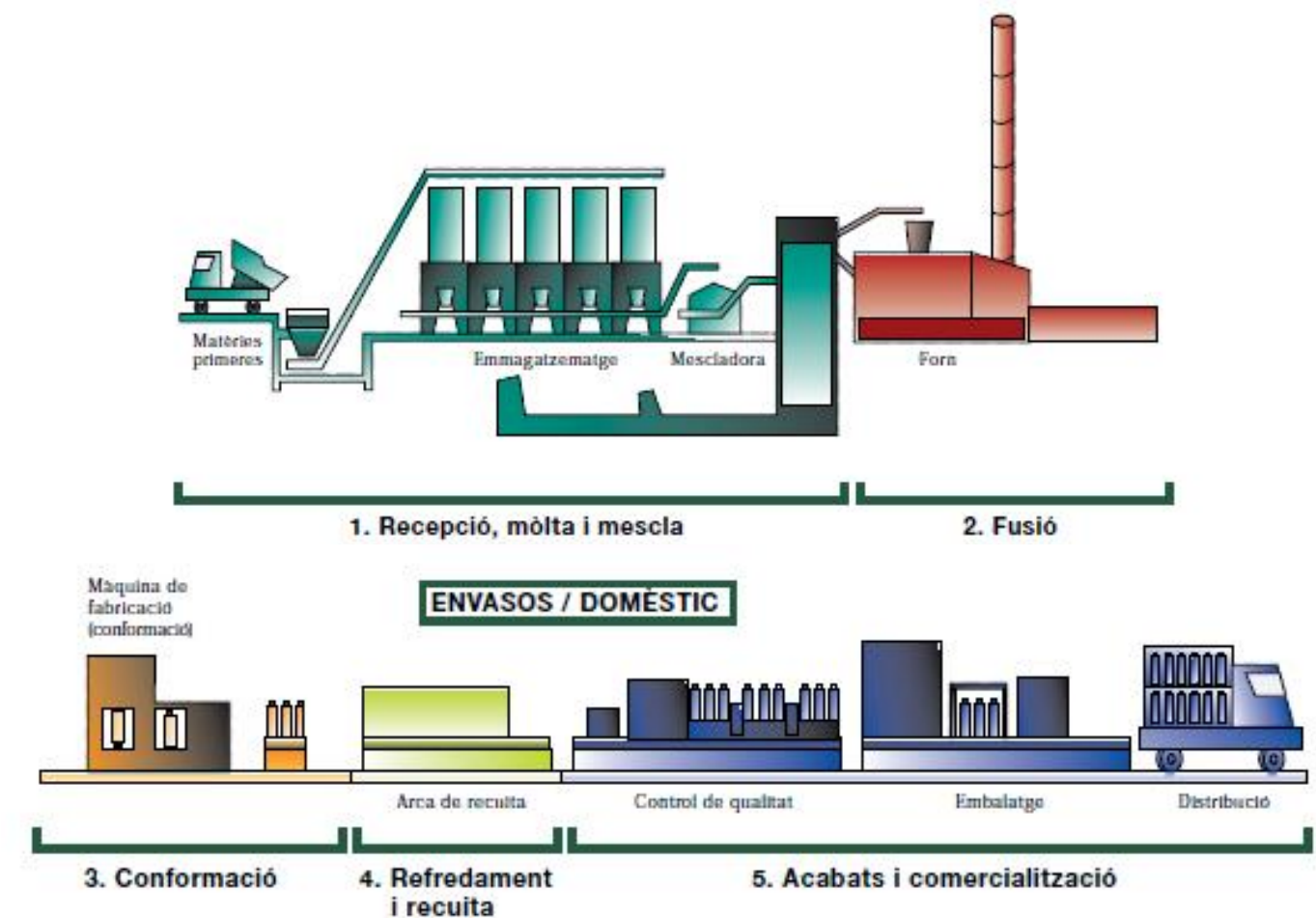
El procés d'elaboració del vidre parteix de la recepció de matèries primeres amb una posterior fusió i reacció d'aquestes a altes temperatures (1550 °C). Cadascuna d'elles aporta components necessaris i imprescindibles per al procés. La sorra de sílice ( $\text{SiO}_2$ ), per exemple, aporta la sílice; la pedra calcària (carbonat càlcic- $\text{CaCO}_3$ ), el calci necessari per donar estabilitat; la sosa ( $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ), per baixar el punt de fusió

i d'altres components secundaris que aporten els elements específics segons processos i tipus de vidre a elaborar.

Un cop foses, han de ser afinades i homogeneïtzades fins a obtenir una massa vítria que servirà per elaborar el producte final. Una vegada formada aquesta massa es necessita condicionar-la per formar la gota, les característiques de la qual aniran en funció de les necessitats de cada model. El vidre es condueix als canals de distribució de cada màquina per mitjà del canal transversal, que comunica amb el forn.

En aquests canals de distribució es forma la gota i es condueixen fins arribar als motlles. La gota haurà de tenir un pes i forma adequades al model a fabricar, concretament a les dimensions de l'entrada del motlle preparador, la forma del motlle, el pes del model, etc.

En els motlles es dona forma a la gota i es fabrica el producte. A la sortida del motlle els envasos són conduïts per una cinta fins la zona de recuit. A partir d'aquest punt entra a la zona coneguda com vidre fred. Aquí el producte final serà sotmès a controls de qualitat, tant mitjançant màquines d'inspecció com sota controls humans, abans de ser embalat i paletitzat. Els palets són sotmès a un últim procés de control de qualitat, i és en aquest moment quan se selecciona el producte adequat per a l'entrega al client.



Imatge 2.1: Procés de fabricació d'un envàs de vidre.

## 2.1. RECEPCIÓ, MOLTA I MESCLA DE MATÈRIES PRIMERES (PRIMÀRIES, SECUNDÀRIES I ADDITIUS)

Les matèries primeres emprades per a la fabricació de vidres convencionals poden classificar-se, segons el paper que assumeixen durant el procés de fusió, en quatre grups principals: vitrificants, fundents, estabilitzants i components secundaris.

Les matèries primeres s'emmagatzemaran en sitges a l'exterior.

### 2.1.1. VITRIFICANTS

Aquesta denominació genèrica agrupa totes les substàncies formadores de vidre per fusió:

#### a) Sílice o Òxid de Silici ( $\text{SiO}_2$ )

Constituent principal (3/4 de la composició total) de la majoria de vidres comercials. Hi ha fins a 22 variants diferents de sílice (depenent de la temperatura d'exposició). La més important és l'arena de quars o sorra de sílice, que és la que consumeix principalment la indústria del vidre.

Els vidres que tenen un alt contingut en silici són difícils de fondre i d'afinar i posseeixen un baix coeficient de dilatació.

Sovint acompanyen les arenes, feldspat, caolí i altres minerals de l'argila que es poden eliminar mitjançant un procés de rentatge, flotació i separació magnètica i/o elèctrica.

Se sol establir el diàmetre màxim de gra entre 0,1 i 0,3 mm per a la fusió en gresol i de 0,5 mm o més en forns.

#### b) Òxid de bor ( $\text{B}_2\text{O}_3$ )

S'utilitza en casos molt excepcionals. Component essencial dels vidres neutres per a laboratori, dels vidres termoresistents d'alta estabilitat a canvis sobtats de temperatura per la seva baixa dilatació, de les fibres de vidre i de molts vidres especials.

#### c) Òxid de fòsfor ( $\text{P}_2\text{O}_5$ )

La utilització del  $\text{P}_2\text{O}_5$  es limita únicament a alguns vidres òpals o a vidres de propietats òptiques especials per la seva transparència a l'interval ultraviolat i baixa transmissió de la banda infraroja.

### 2.1.2. FUNDENTS

Aquests components tenen la finalitat d'afavorir la formació del vidre, rebaixant la temperatura de fusió i facilitant la seva elaboració. Per tant, un fundent és aquella substància que rebaixa la temperatura de fusió de l'altre matèria amb la que es barreja. Són modificadors de xarxa (òxids modificadors).

#### a) Òxids de sodi ( $\text{Na}_2\text{O}$ )

Carbonat sòdic és el més emprat i s'obté de la sosa. Afavoreix la formació del vidre, rebaixant la temperatura de fusió.

#### b) Òxids de potassi ( $\text{K}_2\text{O}$ )

Confereixen més brillantor i qualitat al vidre. Reservat per a vidres més nobles i especials que els elaborats amb carbonat sòdic.

#### c) Òxids de calci ( $\text{CaO}$ )

El carbonat càlcic ( $\text{CaCO}_3$ ) és el que més comunament s'empra i s'obté de la pedra calcària.

#### d) Òxids de magnesi ( $\text{MgO}$ )

Milloren les propietats del vidre com, per exemple, major estabilitat i reducció de la seva tendència a la desvitrificació. Per exemple, dolomita ( $\text{CaCO}_3 \cdot \text{MgCO}_3$ ).

### 2.1.3. ESTABILITZANTS

Els vidres que tan sols contenen silici i un fundent són molt alterables, és per això que es necessari afegir un estabilitzant. Aquests òxids ajuden també a que el vidre aconseguixi la viscositat desitjada.

#### a) Òxids de bari ( $\text{BaO}$ )

Augmenten la densitat, índex de refracció i lluentor del vidre i milloren la seva sonoritat. Augmenten la densitat del vidre i el fa més fàcil de treballar. S'extreuen de la baritina i la witherita.

#### b) Òxids d'alumini ( $\text{Al}_2\text{O}_3$ )

Augmenten la resistència mecànica i l'estabilitat química, conferint al vidre una elevació de la refractarietat, una disminució del coeficient de dilatació tèrmica i una millor resistència al xoc tèrmic.

Els vidres aluminosos requereixen temperatures de fusió més altes i presenten majors dificultats per al seu afinament. Formen aquest grup els feldspats, els hidròxids d'alumini (es limita el seu ús a certs tipus de vidre verd) i els caolins (es limita a fabricació de fibra de vidre).

#### c) Òxids de plom ( $\text{PbO}$ )

Proporcionen un alt índex de refracció i lluentor, una elevada densitat i una bona sonoritat. Fonen amb facilitat i resulten molt mal·leables.

Utilitzats per a vidres òptics, vidres amb aplicacions elèctriques i electròniques, en vidres especials (absorbents de radiació X i radiació gamma) i en vidres artístics i decoratius. Si conté més d'un 24% de  $\text{PbO}$  se l'acostuma a anomenar, erròniament, cristall.

**d) Òxids de zinc (ZnO)**

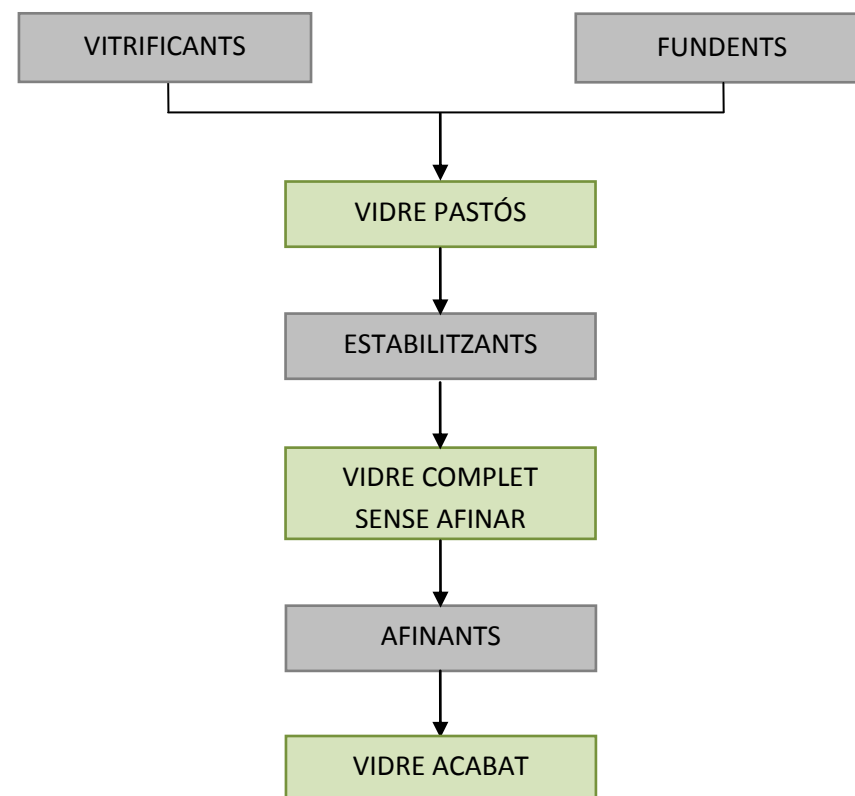
Millora la resistència química del vidre, eleva-ne l'índex de refracció, augmenta-ne la duresa i redueix-ne el coeficient de dilatació tèrmica.

**2.1.4. COMPONENTS SECUNDARIS**

S'inclouen altres constituents minoritaris amb funcions determinades: afinants, colorants, descolorants, opacificants, fluidificants, etc. Els fluorurs s'utilitzen majoritàriament com a fluidificants i opacificants, i determinats àcids metàl·lics (estany, coure, crom i altres) com a colorants.

**2.1.5. MESCLA DE MATÈRIES PRIMERES**

El següent esquema mostra l'ordre en que es realitza la mescla de matèries primeres.



Imatge 2.2: Mescla de matèries primeres.

**2.2. FORMACIÓ DEL VIDRE. FUSIÓ DELS COMPONENTS**

També es pot anomenar fase de vitrificació encara que normalment es coneix com a fase de fusió. Podem diferenciar quatre etapes: reacció de components, dissolució de l'excés de la sílice sense reaccionar, afinament i homogeneïtzació, i, en darrer lloc, repòs i condicionament tèrmic.

En aquesta fase se succeeixen totes quatre etapes dins del forn seguint un programa tèrmic curosament establert amb un augment progressiu de la temperatura fins a un màxim de 1550° C seguit d'un refredament i d'un període d'estabilització en què la massa vítria obté una rigorosa homogeneïtat tèrmica, necessària per a la seva immediata conformació.

**2.2.1. REACCIÓ DE COMPONENTS**

La formació de vidre suposa una sèrie de transformacions físiques i reaccions químiques a alta temperatura, mitjançant la qual la mescla vitrificable es converteix en una massa vítria.

Durant aquest procés els components de la mescla experimenten múltiples modificacions que inclouen transformacions cristal·lines, l'evaporació de l'aigua d'humitat, la deshidratació de les sals hidratades, la dissociació dels carbonats i sulfats, les reaccions entre les diferents espècies químiques, la seva fusió i la dels productes de reacció, i la seva dissolució en la fosa que es va formant.

**2.2.2. DISSOLUCIÓ DE L'EXCEDENT DE LA SÍLICE SENSE REACCIONAR**

Després d'haver reaccionat els components de la mescla vitrificable i d'haver donat lloc a la formació d'una base fosa, resta encara un excés de sílice sense digerir pel vidre. La seva incorporació es du a terme mitjançant un lent procés de dissolució regit per un mecanisme de difusió. Un fenomen característic que es produeix durant la dissolució de la sílice en el vidre és la formació de nombroses bombolles produïdes per l'augment d'acidesa que experimenta la fosa.

**2.2.3. AFINAMENT I HOMOGENEÏTZACIÓ**

Un cop dissolts en la fosa els darrers residus sòlids de la mescla, la massa vítria resultant presenta encara nombroses heterogeneïtats.

El procés d'homogeneïtzació de la massa vítria fosa i d'eliminació de part dels gasos dissolts i de les bombolles internes reben el nom d'afinament. La importància d'aquest procés radica en la complexitat i diversitat de les reaccions que es duen a terme, així com que aquest procés determinarà en gran mesura la qualitat del producte obtingut.

La mescla vitrificable aporta la major part dels gasos al vidre, bé en forma d'humitat i d'aire, físicament retinuts entre els seus components, o bé, formant part de la seva constitució química mateixa. Així, juntament amb l'oxigen i el nitrogen de l'aire, s'incorporen principalment diòxid de carboni i òxid de sofre (VI) procedents de la descomposició dels carbonats i sulfats, i òxid de sofre (IV) que resulta de la reducció d'aquests. La quantitat total de gasos introduïda per cada kg de mescla vitrificable pot estimar-se entre 50 i



200 litres, mesurats en condicions normals. També poden ser causa generadora de gasos les impureses que acompanyen les matèries primeres així com els materials refractaris en el lent procés de corrosió d'aquests per la massa vítria fosa.

Encara que una gran part dels gasos que queden en llibertat en el vidre fos es desprenen en forma de bombolles, una part considerable s'absorbeix formant una veritable dissolució i sovint amb valors propers als de saturació. Això suposa una potencial adversitat pel que fa a la qualitat del vidre ja que tot aquest gas dissolt, que pot arribar a ser tres vegades el volum del vidre fos mateix, pot formar bombolles o alteracions de la qualitat del vidre en el cas que en les fases següents del procés hagi alguna petita alteració de les condicions que mantenen l'equilibri de la dissolució.

Mentre que gran part de les bombolles formades al vidre arriben per si mateixes a la superfície i esclaten en ella, moltes altres, de menors dimensions o situades a major fondària, no disposen de temps suficient per escapar de la massa fosa. L'eliminació d'aquestes bombolles que, juntament amb l'homogeneïtzació de la massa vítria, constitueix la finalitat principal de l'operació d'afinament, es pot realitzar de maneres diferents, bé mitjançant procediments químics, o bé per medis tèrmics o mecànics.

L'eliminació es pot fer de les següents maneres:

#### a) **Agents químics d'afinament**

Donat que les bombolles formades després de les etapes de reacció i de digestió de la sílice estan constituïdes predominantment per  $\text{CO}_2$ ,  $\text{N}_2$  i  $\text{H}_2\text{O}$ , s'utilitzen preferentment afinants que cedeixin  $\text{O}_2$  i  $\text{SO}_2$ .

Com agents afinants en vidres sodicàlcics s'utilitza principalment sulfat de sodi, que deixa anar  $\text{SO}_2$ . Per a vidres al bor s'utilitzen òxids d'arsènic i d'antimoni en unió de nitrats, que cedeixen  $\text{O}_2$ ; òxids i peròxids que aporten  $\text{O}_2$ ; halogenurs, que es volatilitzen, i clorats i perclorats, que proporcionen  $\text{O}_2$ .

#### b) **Procediments físics**

Solen reforçar l'actuació dels agents químics.

Els principals processos físics utilitzats per facilitar el moviment de la massa fosa són:

- Agitació mecànica mitjançant borbolladors o mitjançant agitadors.
- Agitació per corrents de convecció, generats mitjançant elèctrodes situats al fons del forn.

#### 2.2.4. **REPOS**

Després de l'etapa d'afinament cal un refredament del vidre fos entre uns 300 i 350°C fins que s'assoleixi uniformement, en tota la seva massa, la temperatura adequada al procés de conformació a la que vagi a ser sotmesa. Amb aquest procés s'intenta també igualar la viscositat i, per tant, la velocitat de flux i el repartiment de matèria per aconseguir gruixos uniformes i evitar defectes de forma.

La diversitat que presenta la indústria del vidre dona lloc a l'ús d'una àmplia gamma de matèries primeres. La fusió i reacció de les matèries primeres individuals a alta temperatura és la fase essencial de la producció del vidre.

El procés de fusió es du a terme de manera pràctica amb la utilització de diferents tècniques que varien en funció de la font energètica, del volum de producció, de l'aprofitament energètic i del tipus de vidre i del producte final.

#### 2.2.5. **FORN REGENERADOR: END FIRED**

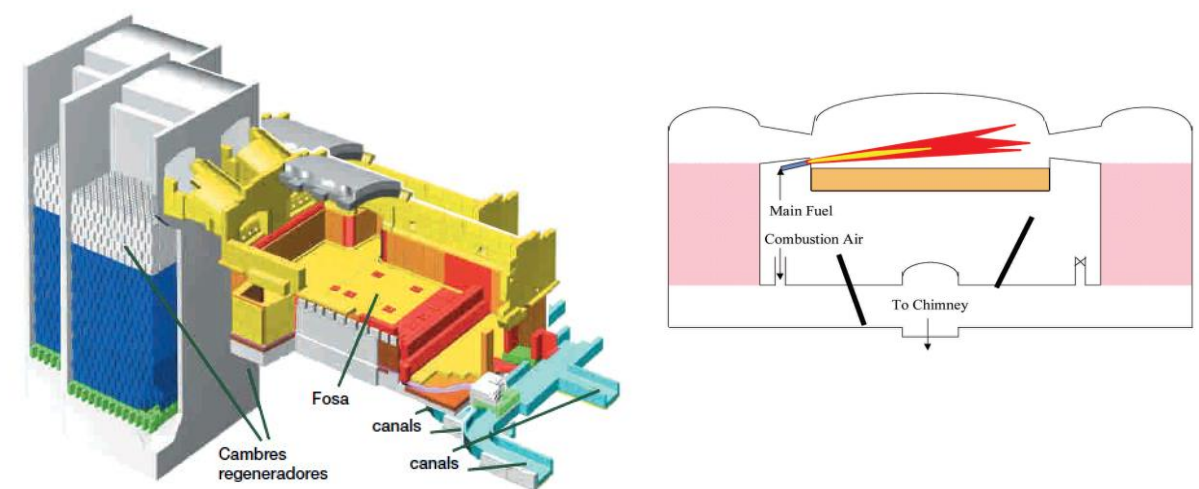
Utilitzen sistemes de recuperació de calor. Els cremadors solen col·locar-se a l'interior o per sota de les entrades/sortides de l'aire de combustió/gasos residuals. L'escalfor dels gasos residuals s'utilitza per escalfar una cambra que conté material refractari, que absorbeix l'escalfor que servirà per preescalfar l'aire abans de la combustió.

Poden assolir-se unes temperatures màximes de preescalfament de 1400°C, la qual cosa es tradueix en unes eficiències tèrmiques molt elevades. El forn solament s'encén per una banda simultàniament.

En el cas del forn regenerador cross fired les entrades/sortides de combustió i els cremadors es col·loquen al llarg dels laterals del forn, així com les cambres regeneradores. La seva capacitat és de més de 350 tn/dia.

En el forn regenerador end fired, els principis que regeixen el funcionament són els mateixos, però les dues cambres regeneradores estan situades a un extrem del forn. La seva capacitat de producció és de 100 a 350 tn/dia, per tant, és el forn més adient per la nostra indústria.

El forn de fusió que construirem serà el forn regenerador tipus end fired i serà com el que mostren les següents imatges.



Imatge 2.3: Forn regenerador tipus end fired.

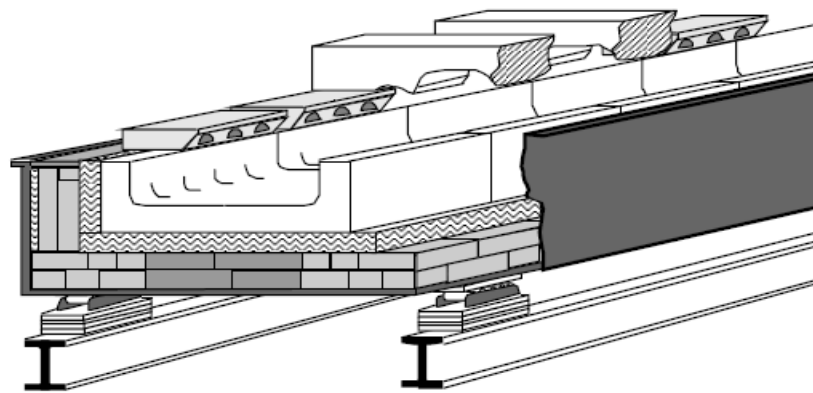
## 2.3. CONDUCCIÓ I CONDICIONAMENT TÈRMIC DEL VIDRE

De la zona de repòs passa el vidre al canal transversal per dur a terme el condicionament tèrmic per tal de finalitzar el procés de fusió del vidre. Aquest resta en disposició de ser extret i modelat en la seva forma definitiva.

Aquests canals de condicionament tèrmic s'anomenen 'feeders' i tenen tres missions clarament definides:

### 2.3.1. CONDUCCIÓ

Conduir el vidre des del forn fins la màquina. El transport del vidre es realitza mitjançant un conjunt de peces refractàries que configuren l'anomenat canal transversal de conducció.



Imatge 2.4: Interior canal de conducció.

La conducció es veu facilitada per un lleuger desnivell que se li dona al canal quan es realitza el seu muntatge (aproximadament un 0,2% de la seva longitud). El canal es divideix en dos parts agafant com a referència la línia de flotació o nivell de vidre, per tant es diferencien:

#### a) Elements de la part inferior

- Bústia: És la peça d'unió entre el forn i el canal.
- Canal: Format per blocs en forma d'U'.
- Cubeta d'anticòs: Està formada per una única peça i en ella es du a terme la última homogeneïtzació del vidre. Disposa en la seva part inferior un orifici cilíndric o cònic anomenat pou.

#### b) Elements de la part superior

Compren els elements refractaris que van des de la línia de flotació fins la coberta. Aquests són:

- Blocs de cremadors: Són uns blocs amb uns orificis que es col·loquen sobre els blocs de conducció, per permetre l'aportació energètica dels cremadors per escalfar les vores del canal.
- Volta: Són els blocs que cobreixen el cana. Poden ser plans o corbats, i la seva missió es aportar calor al vidre per radiació, o treure-li mitjançant ventilació.

### 2.3.2. CONDICIONAMENT

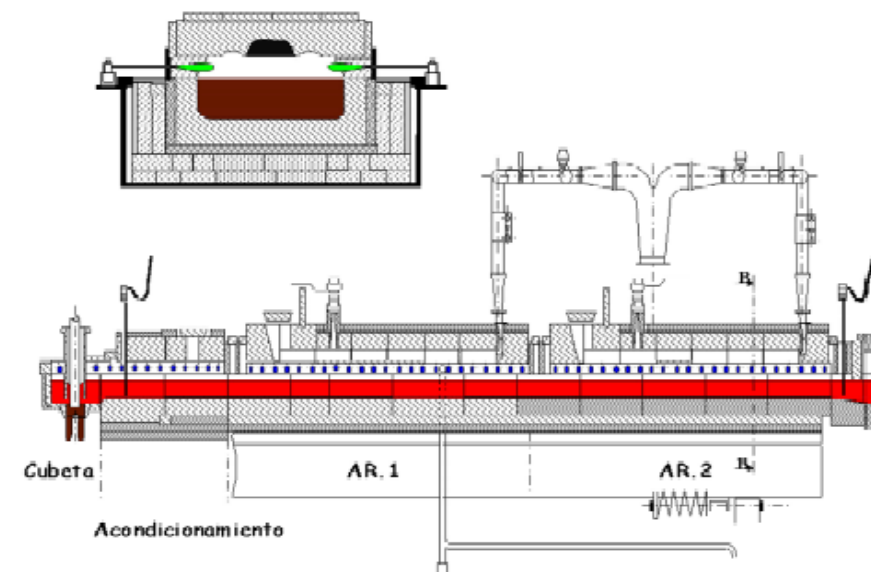
Condicionar el vidre en temperatura i homogeneïtat. Es realitza mitjançant un sistema de calefacció i ventilació.

El condicionament del vidre és la segona missió del 'feeder', i consisteix en proporcionar un tractament tèrmic al vidre de forma que aquest arribi a la màquina en unes condicions de temperatura i homogeneïtat adequades per al posterior procés de conformació.

Aquest tractament tèrmic del vidre requereix l'aplicació d'energia calorífica determinada que possibilita realitzar un refredament controlat.

Amb aquesta finalitat, el canal es divideix longitudinalment en varies zones:

- Tram 1: El vidre es refreda algunes desenes de graus.
- Tram 2: Cremadors que mantenen el vidre a temperatura constant (la temperatura pot arribar a regular-se amb una precisió de  $\pm 0,5$  °C).
- Tram 3: Descàrrega a través del sistema d'alimentació per mitjà de gotes de vidre.



Imatge 2.5: Vista longitudinal i transversal del canal.

### 2.3.3. DOSIFICACIÓ

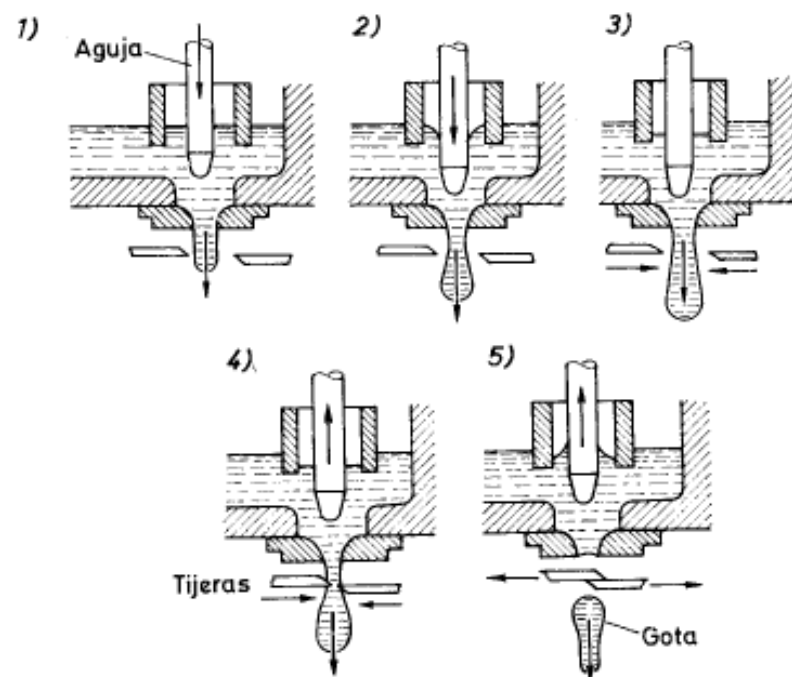
Dosificar el vidre en quantitats específiques tant en pes com en forma. Es realitza mitjançant el conjunt de mecanismes i elements refractaris variables que es denominen alimentador per mitjà de gotes.

## 2.4. PROCEDIMENT D'ALIMENTACIÓ. FORMACIÓ DE LA GOTA

Per tant, el vidre fos procedent del forn passa als canals de condicionament tèrmic, la longitud d'aquest pot variar entre 3 i 10 m. Al passar per aquests canals el vidre es refreda en algunes desenes de graus en el primer tram i després segueix avançant, escalfat per una sèrie de cremadors que el mantenen a temperatura constant fins a la seva descàrrega a través del sistema d'alimentació per mitjà de gotes de vidre.

Aquest procés permet subministrar una sèrie continua de gotes de vidre fos, iguals en pes i en forma entre sí, a la màquina formadora. El control de la forma, el pes i el degoteig, depenen de la viscositat. Per aquest motiu, el control de la temperatura ha de ser molt rigorós en els canals.

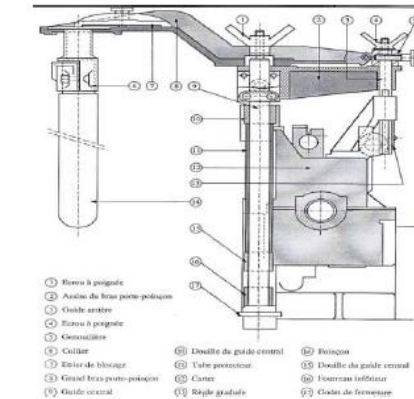
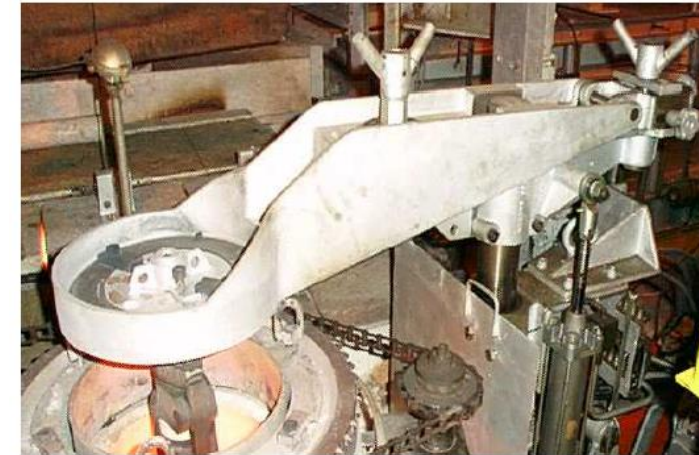
L'orifici del canal té una obertura que es pot regular adaptant anells calibrats de diferent diàmetre. Damunt d'aquest orifici va col·locat un tub refractari i dins d'aquest, un punxó que està dotat d'un moviment vertical alternatiu d'ascens i descens en la direcció del seu eix. Aquest punxó és l'encarregat de regular el degoteig del vidre, fent que resulti intermitent.



Imatge 2.6: Sistema d'alimentació per gota.

Els elements que fan possible la formació de la gota són:

- Punxó: És un tub refractari que realitza la seva missió sobre el nivell de vidre que hi ha a l'interior del tub.
- Suport: És l'element que subjecta al punxó mitjançant un sistema d'abraçadora.
- Braç: Va muntat sobre un plançó que llisca per una guia.
- Bieles: Configuren un sistema de palanca, amb tres bieles mitjançant les quals es transmet el moviment que reben fins el braç.
- Lleva de punxó: És l'element que mitjançant un moviment giratori fa que el mecanisme es mogui.



Imatge 2.7: Vistes de mecanisme del punxó tradicional.

Aquest sistema d'alimentació permet disposar, a partir d'un mateix forn, de varis canals que alimentin simultàniament al mateix número de màquines que estan col·locades sota cada un dels orificis.

L'alimentació per gota reuneix varies avantatges; permet una dosificació molt més precisa, requereix menor pes de vidre per a una mateixa mida i proporciona una cadència més ràpida de fabricació.

Una innovació de gran valor introduïda en aquest sistema és la possibilitat d'efectuar la coloració del vidre directament al canal mitjançant la utilització de frites de vidre concentrades de color i baixa fusibilitat, que s'incorporen homogèniament al vidre i amb la rapidesa que exigeix el relativament breu recorregut d'aquest a través del canal. La frita concentrada de color és una mescla obtinguda de l'escalfament de la sílice, sosa i altres materials a una temperatura per sota del punt de fusió del conjunt (entre 500°C i 600°C), que, un cop refredada s'incorpora al canal per a donar color al vidre.

D'aquesta manera es disposa de major autonomia de producció perquè es pot obtenir simultàniament, a partir d'un mateix vidre base, vidres de diferents colors, sense haver de recórrer a la llarga i costosa renovació del contingut total del forn bassa que abans exigia cada canvi de color.



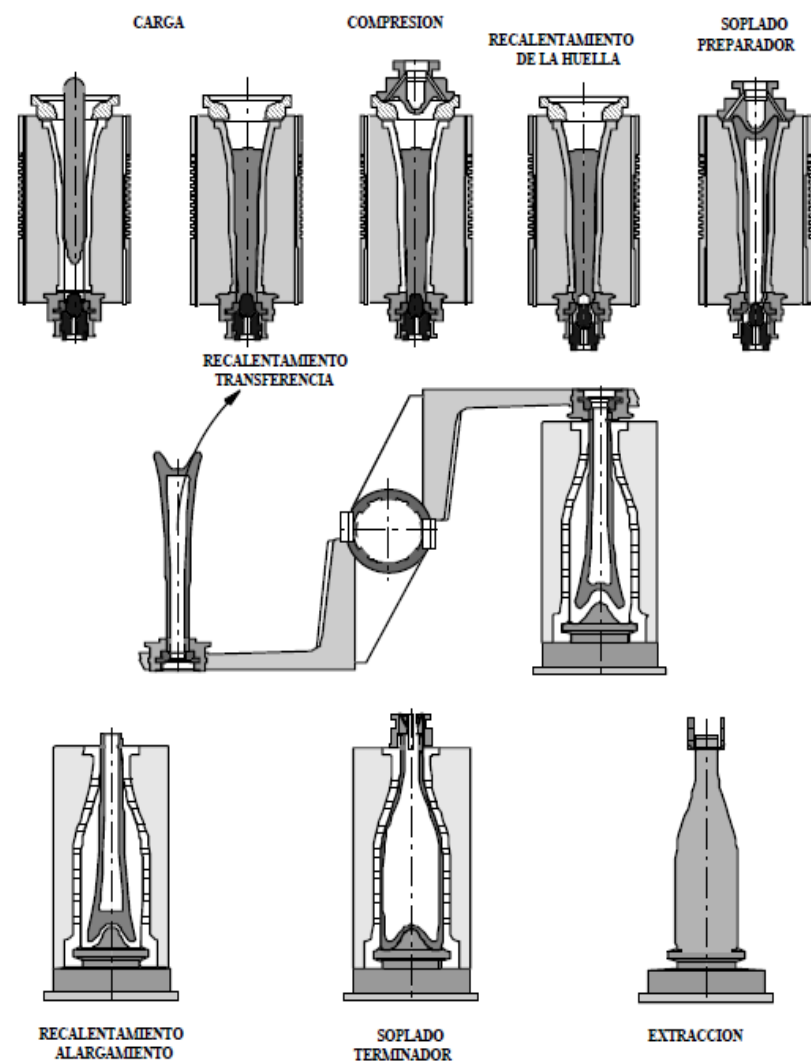
## 2.5. PROCEDIMENT DE CONFORMACIÓ I MODELATGE DE VIDRE

La conformació o elaboració d'envasos compren un conjunt d'operacions amb la finalitat de transformar la gota de vidre en un envàs totalment format a la seva sortida. El procés de conformació d'envasos es divideix en varies etapes. A cada etapa es realitzen una sèrie d'operacions que permeten l'obtenció de l'envàs finalitzat.

Hi ha dos tipus de processos de conformació, tot i tenir la mateixa missió, presenten algunes diferències. Existeixen dos procediments diferents descrits a continuació:

### 2.5.1. BUFAT - BUFAT

Es realitza un cicle de treball que es pot dividir bàsicament en les etapes següents.



Imatge 2.8: Diagrama del procés bufat-bufat.

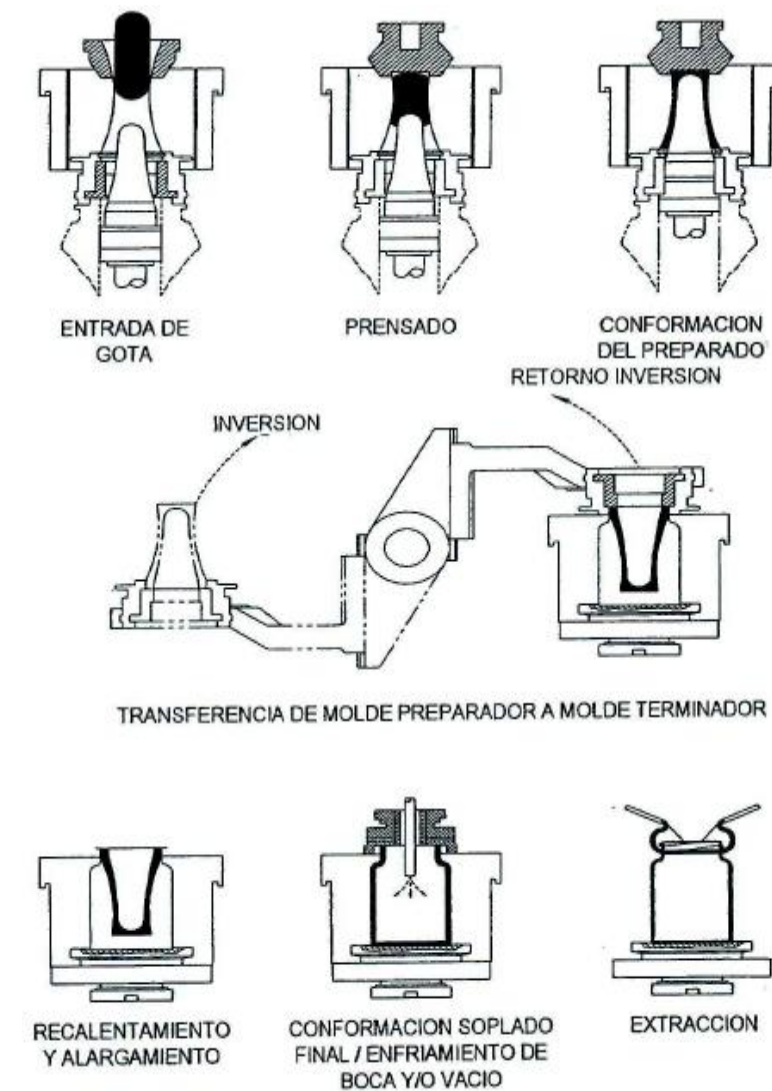
Les gotes de vidre que cauen del canal d'alimentació són recollides per un canal mòbil que seguint un ordre determinat les condueix successivament fins cada un dels motlles preliminars de la màquina.

Aquests motlles, col·locats en posició invertida, reben la gota, i a continuació, son obturats per un cap que injecta un breu cop d'aire per a facilitar la penetració de la gota fins el fons del pre-motlle. Al mateix temps un punxó situat en la part inferior forma la boca de l'ampolla.

A la següent fase es retira el punxó i s'efectua una segona injecció d'aire per la part inferior del pre-motlle per injectar el vidre contra les seves parets formant el preliminar. Un moment després s'obre el pre-motlle i un braç mecànic agafa el preliminar per la seva boca i el transfereix invertint la seva posició al motlle d'acabat.

En el motlle d'acabat torna a escalfar-se el vidre i és on rep un nou bufat que li dona la seva forma definitiva i experimenta un refredament suficient per evitar qualsevol deformació de la peça que pogués produir-se a la seva sortida. Finalment l'envàs acabat es col·locat a la cinta transportadora que la condueix a l'arca de recuit.

### 2.5.2. PREMSAT - BUFAT



Imatge 2.9: Diagrama del procés premsat-bufat.



Aquest procediment es fa servir per a la fabricació d'envasos de boca ample i de parets relativament primes, com poden ser, pots, envasos, etc. Es diferencia del procés de bufat-bufat perquè en la primera fase de conformació de la peça en el motlle preliminar es realitza per premsat en lloc de per bufat. El preliminar rep després la seva forma definitiva per bufat en un motlle d'acabat.

També existeix una variant al premsat-bufat on es poden fabricar ampolles de coll estret. La maquinària d'última tecnologia ja incorpora totes aquestes variants.

Tots els moviments d'obertura i tancament dels motlles han de guardar un perfecte sincronisme i el balanç tèrmic ha d'estar perfectament controlat.



Imatge 2.9: Màquina de conformació (bufat-bufat, premsat-bufat o premsat-bufat de coll estret).

### 2.5.3. TRANSPORT DE L'ENVÀS ACABAT

És un mecanisme que té com a finalitat traslladar l'envàs acabat fins l'arca de recuit per al seu tractament tèrmic. Cal dir que aquestes cintes han d'estar controlades tèrmicament perquè el vidre no es refredi de cop.

Per a realitzar aquesta missió se disposa de dos cintes transportadores, una principal, acoblada a la màquina, i l'altre perpendicular a aquesta i a la vegada perpendicular a l'arca. El pas d'una cinta a l'altra es realitza mitjançant la roda de transferència. Finalment una màquina empeny els envasos cap a l'arca de recuit.



Imatge 2.10: Cintes transportadores condicionades tèrmicament.

## 2.6. REFREDAMENT O RECUIT DEL VIDRE

Un cop que el vidre ha pres la seva forma, encara cal sotmetre'l a un dels processos més delicats: el del seu refredament controlat o recuit. Això és perquè el pas del vidre del seu estat plàstic a un estat rígid cal que es faci amb la suficient lentitud perquè la seva estructura es relaxi tan uniformement com sigui possible i no es produeixin tensions mecàniques que el farien inservible per a qualsevol futura utilització.

Durant el recuit, les peces se sotmeten a un cicle tèrmic controlat que depèn de la composició del vidre, de la forma i mides de la peça, i del grau d'eliminació de tensions desitjat. El refredament en el procés de recuit és lent.

Un cop s'ha produït l'envàs de vidre la seva temperatura ha disminuït en més de 700°C, no obstant l'envàs continua estant a una temperatura molt elevada, d'aproximadament 600°C. El vidre requereix un procés progressiu de refredament que eviti els esforços i tensions internes que es creen quan l'envàs se sotmet a un refredament molt brusc. En cas contrari aquestes tensions debilitarien l'envàs que s'acabaria trencant.

Per dur a terme aquest refredament de manera progressiva, l'envàs s'introdueix al procés de recuit, d'on surt a una temperatura d'uns 60°C aproximada. Aquesta temperatura de sortida dependrà de la quantitat de vidre que contingui el model, per tant, del seu pes.

També s'afegeix àcid oleic per evitar ratllades al vidre a les fases posteriors de control de qualitat i embalatge.



Imatge 2.11: Arca de recuit.

## 2.7. CONTROL DE QUALITAT

Un cop realitzada la conformació de l'envàs, encara falta per realitzar-se una sèrie de processos fins la completa adequació de l'envàs a les necessitats del destinatari.

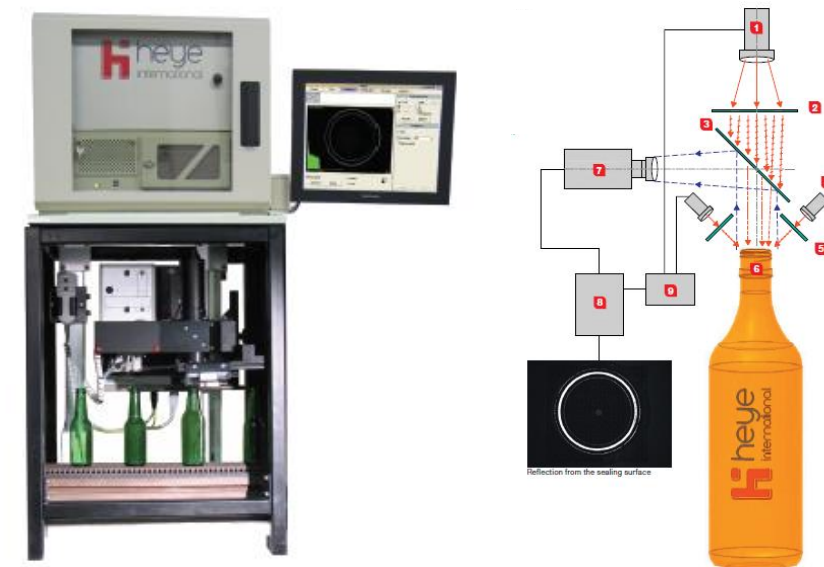
Després del recuit del producte es necessari comprovar la qualitat d'aquest i verificar que es compleixen les especificacions requerides pel client. S'ha d'acordar prèviament amb el client el nivell de qualitat acceptable que exigeix. El client fixa el percentatge d'articles defectuosos que està disposat a acceptar.

Per un costat s'efectua un control dimensional per tal de dimensionar si les mesures de control estan dins de la tolerància exigida pel client i detallada al plànol, o si pel contrari es necessari modificar alguna dimensió. A partir d'aquestes dades es procedirà a la possible adaptació dels motlles en cas que s'estimi necessari.

El control dels articles defectuosos es realitza per lot de mostreig i uns valors d'acceptació i de rebuig de la producció en funció de la mida total del lot. El mostreig es realitza de forma aleatòria en un lot.

Els controls efectuats són bàsicament de tres tipus:

- Control visual: Control de l'aspecte així com de les tonalitats.
- Control dimensional: Control de les cotes funcionals tolerades al pla de fabricació i incloses en la fitxa d'especificacions de l'article.
- Control funcional: Control/test en condicions d'utilització del producte que permetin decidir si aquest es conforme a les funcions esperades.



Imatge 2.12: Màquina que forma part del control de qualitat.



## 2.8. EMBALATGE I COMERCIALITZACIÓ

Un cop finalitzat el control de qualitat, el producte es embalat i emmagatzemat. Finalment, es disposa per al seu transport cap al client final.

Els clients de la indústria del vidre acostumen a ser altres indústries que necessiten aquests productes per a la comercialització dels productes propis.

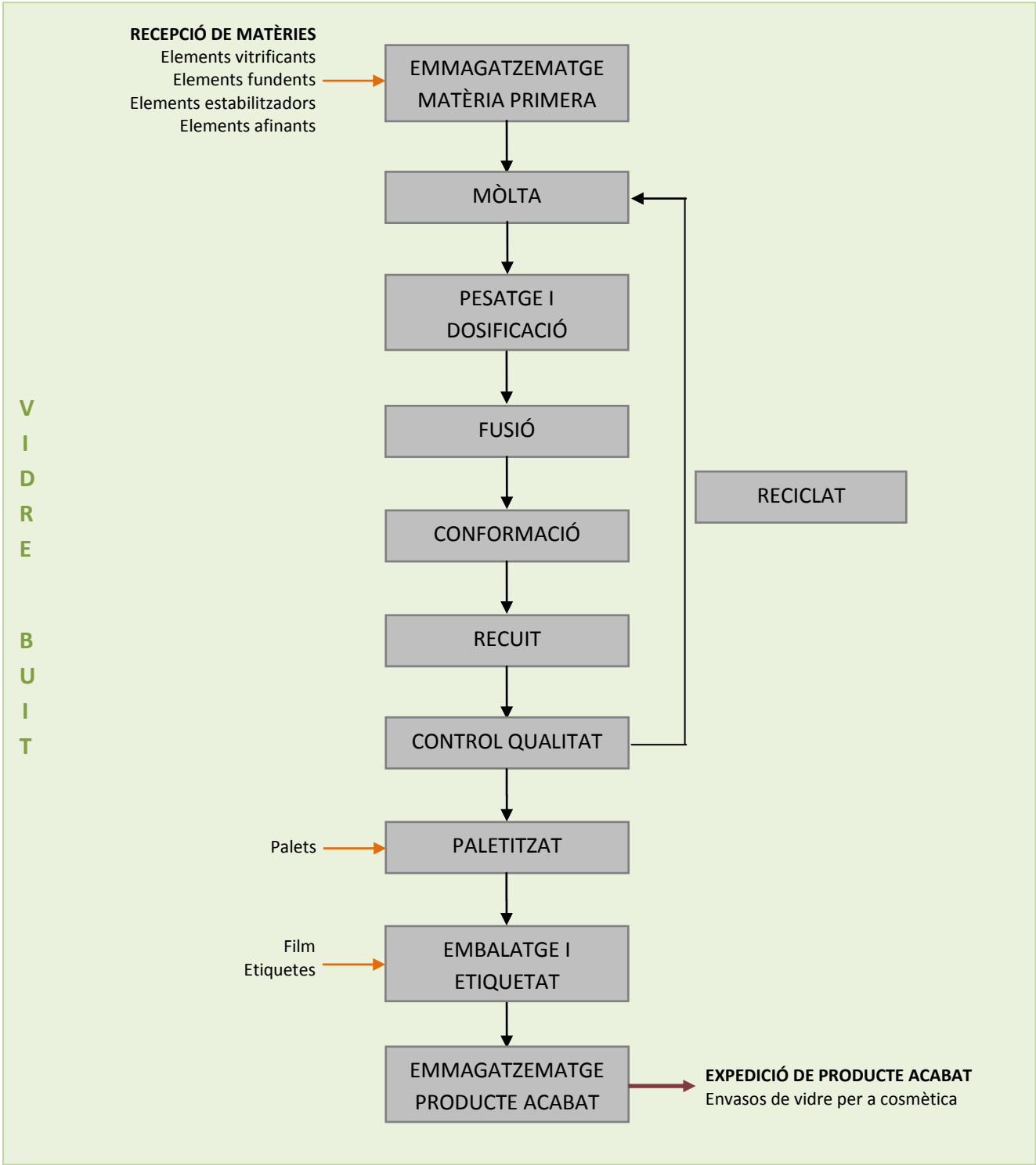


Imatge 2.13: Paletitzadora.

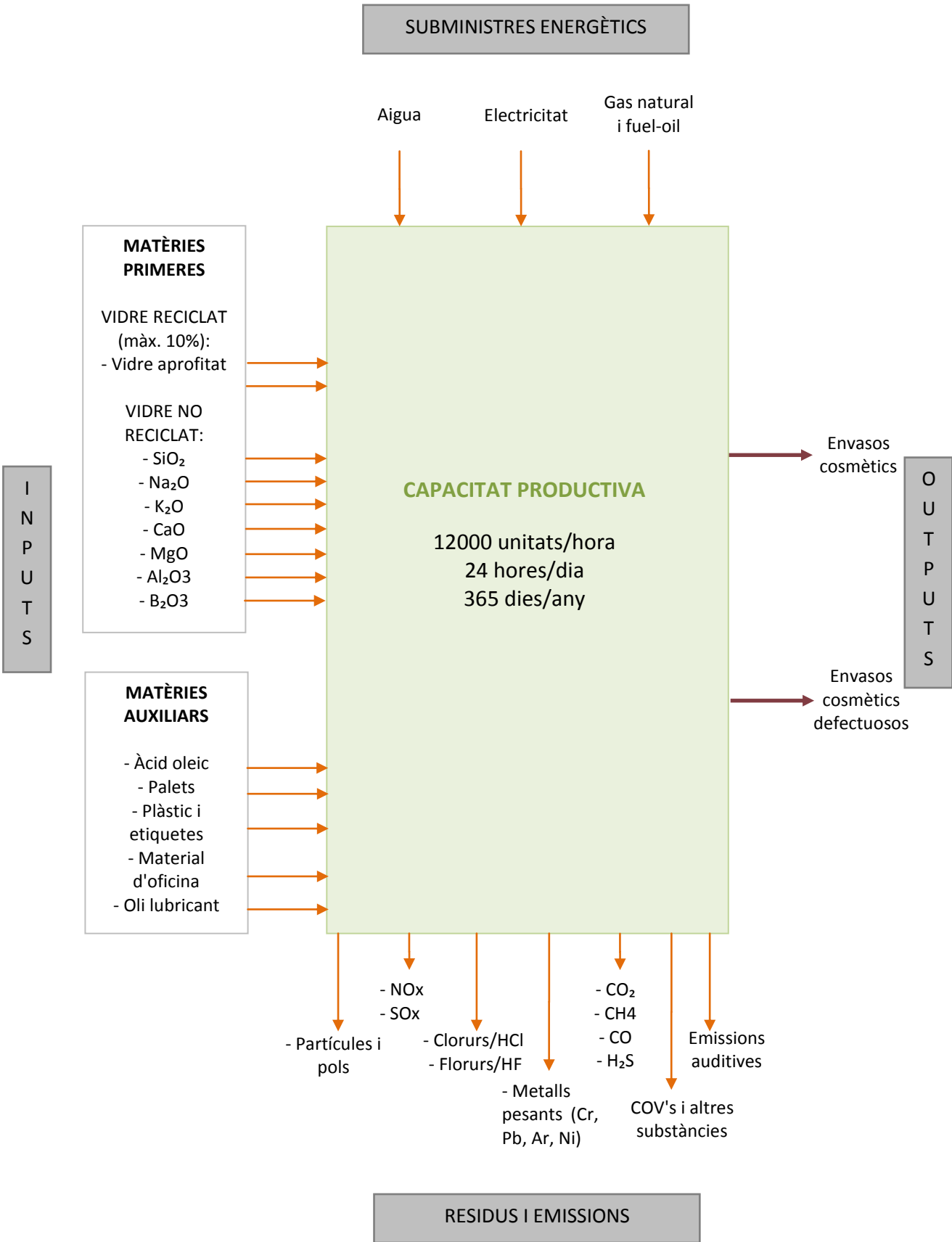
3. DIAGRAMA PROCÉS, MAQUINÀRIA I FLUXES

3.1. DIAGRAMA DEL PROCÉS DE FABRICACIÓ D'ENVASOS COSMÈTICS DE VIDRE

En el següent diagrama s'indiquen totes les operacions que intervenen en el procés de fabricació d'envasos cosmètics de vidre.



3.2. DEFINICIÓ PRODUCTIVA D'UNA LÍNIA

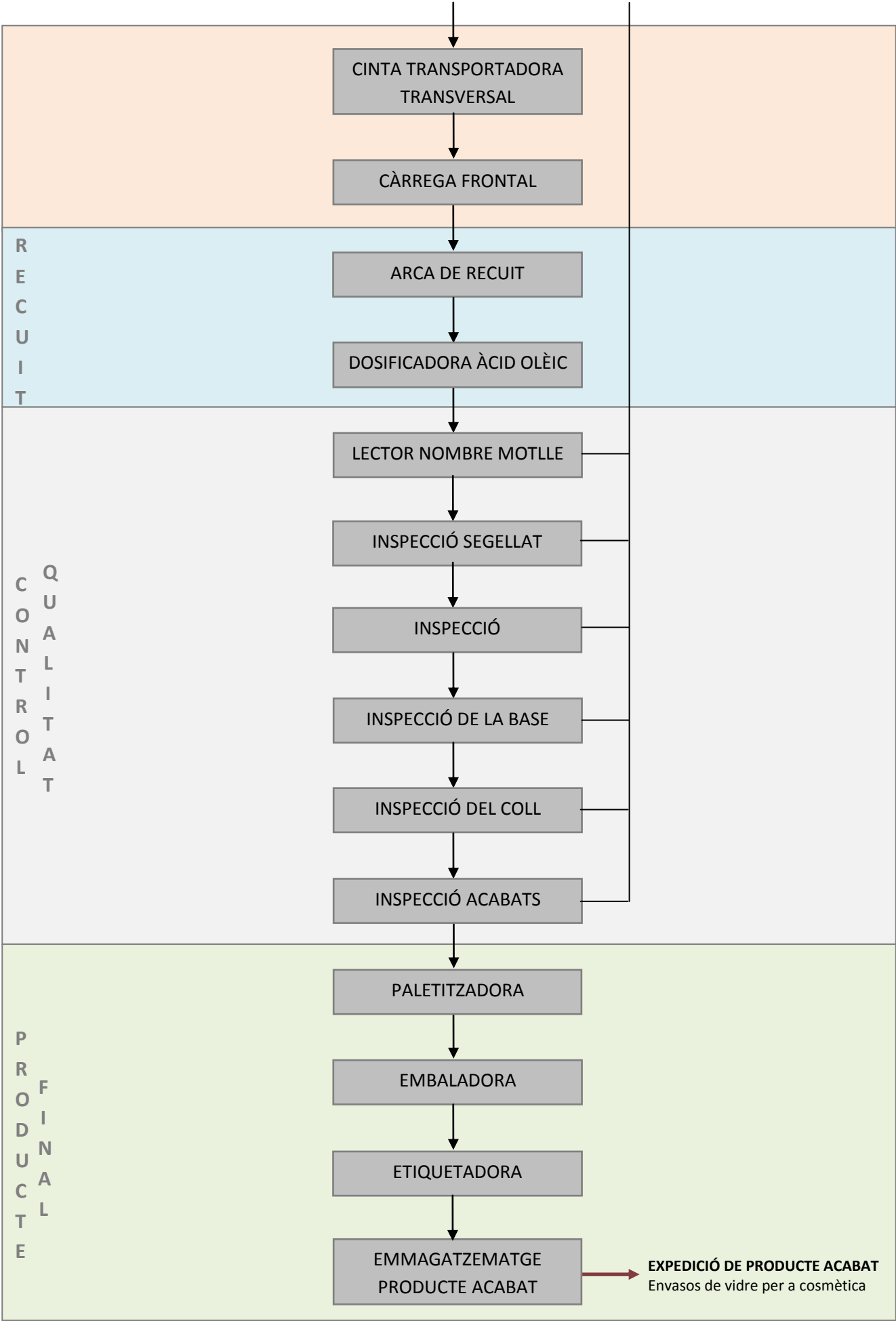
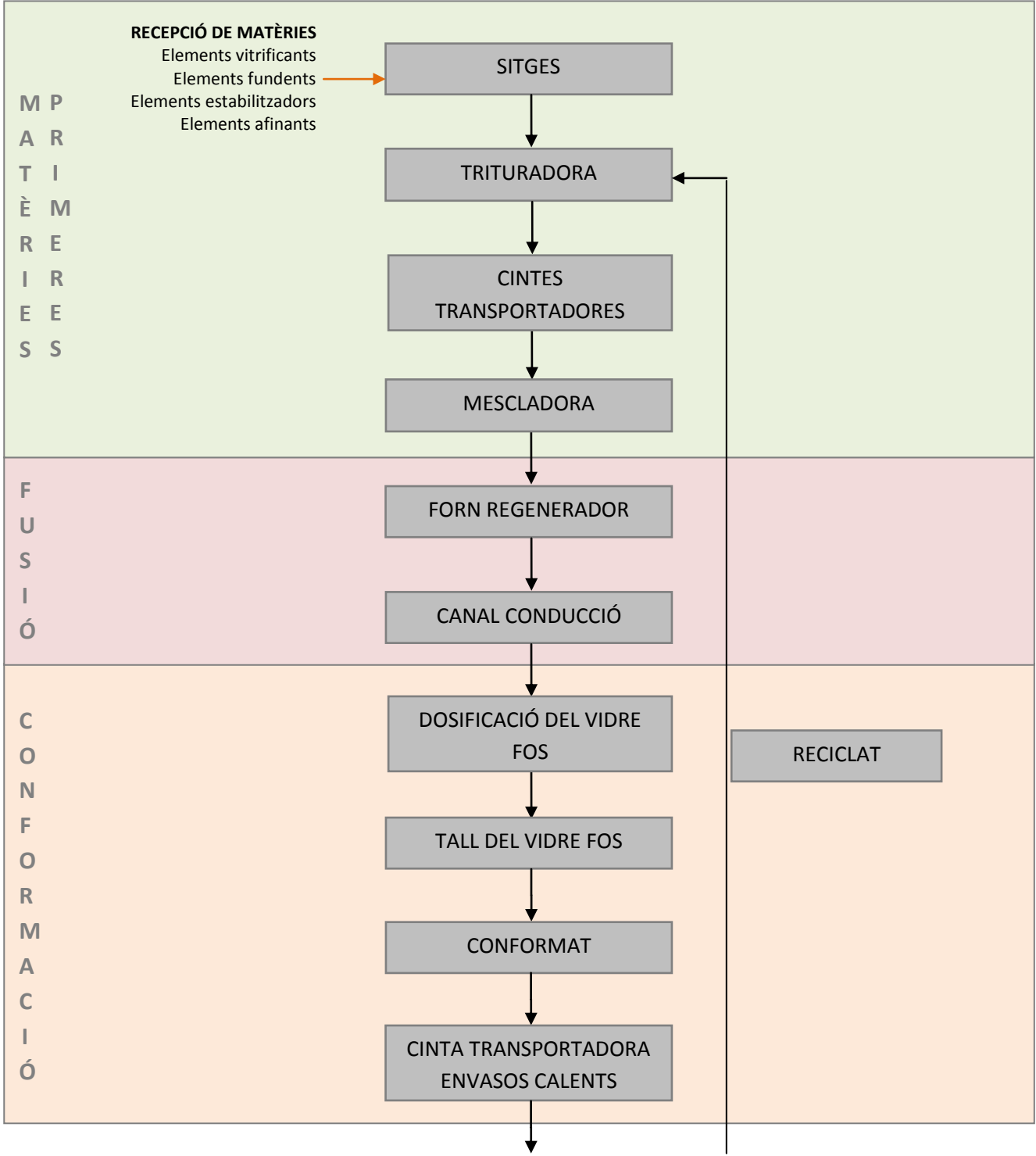




3.3. DIAGRAMA DE MAQUINÀRIA

Es determinen els cicles de fabricació i la implantació dels elements de treball (maquinària i altres equips). Es representen totes les màquines necessàries per aconseguir el producte acabat a partir de les matèries primeres.

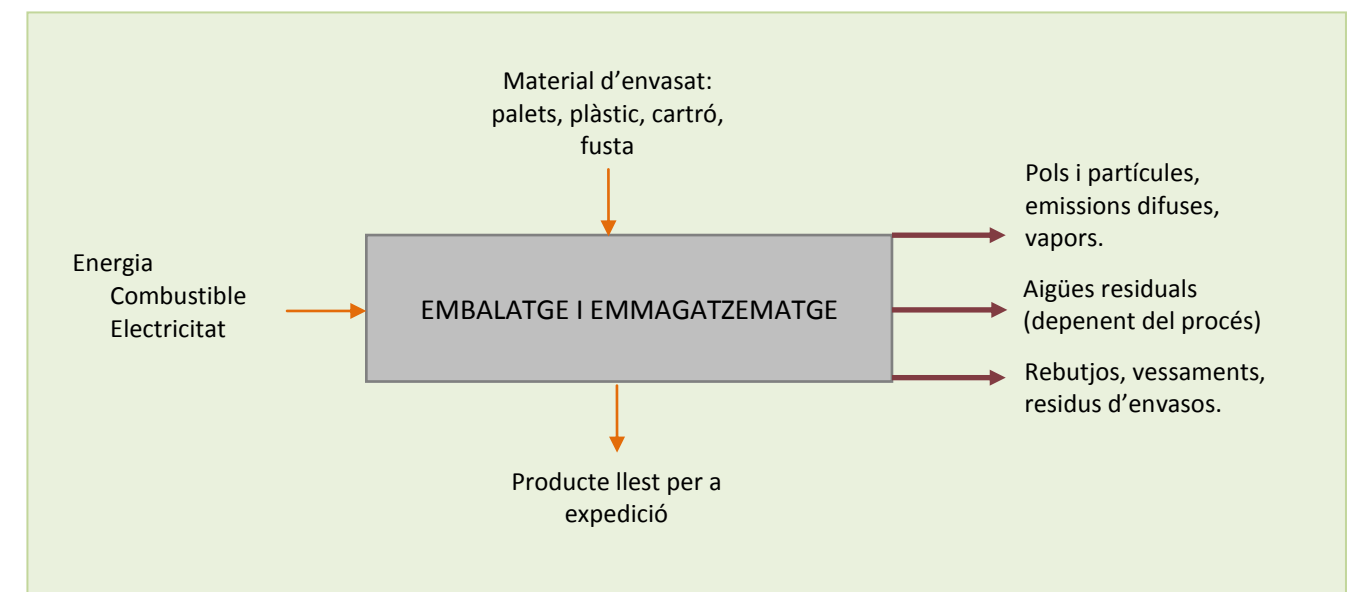
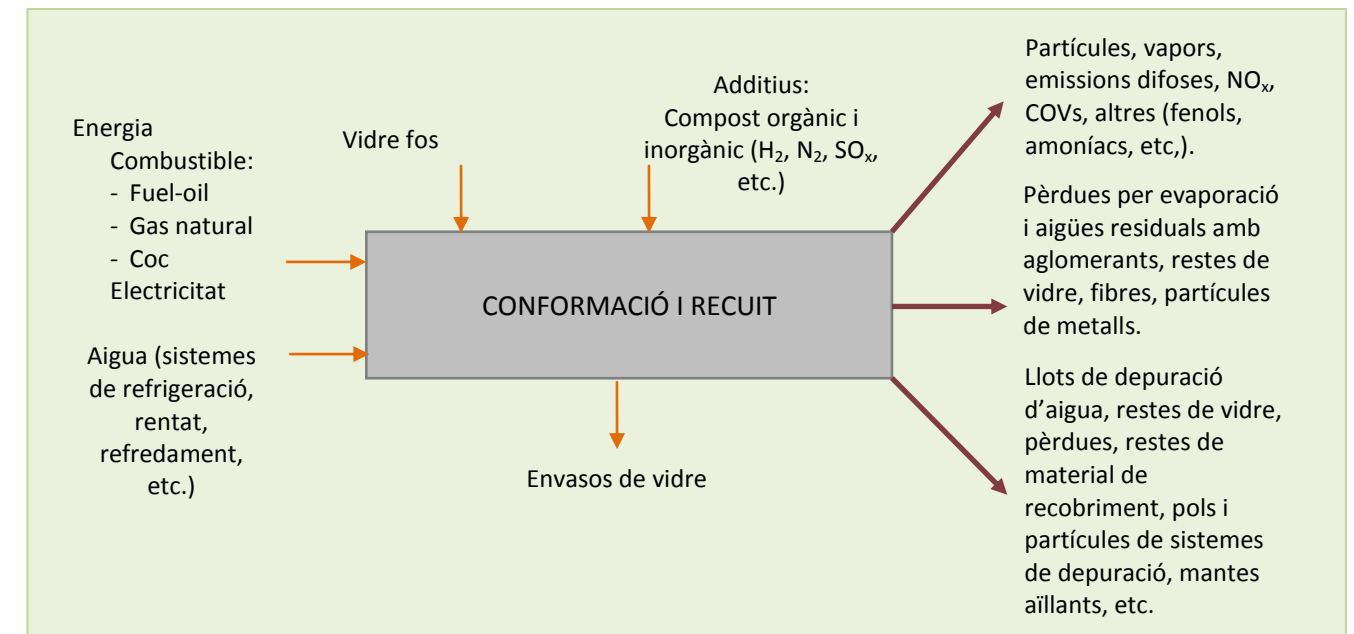
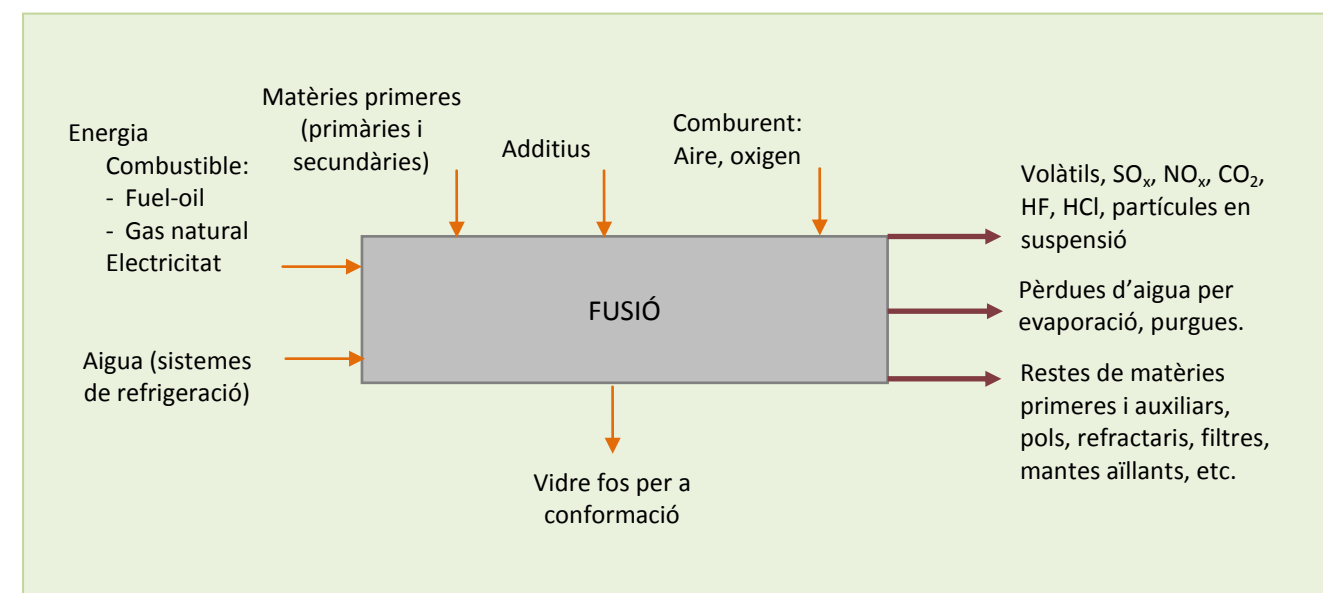
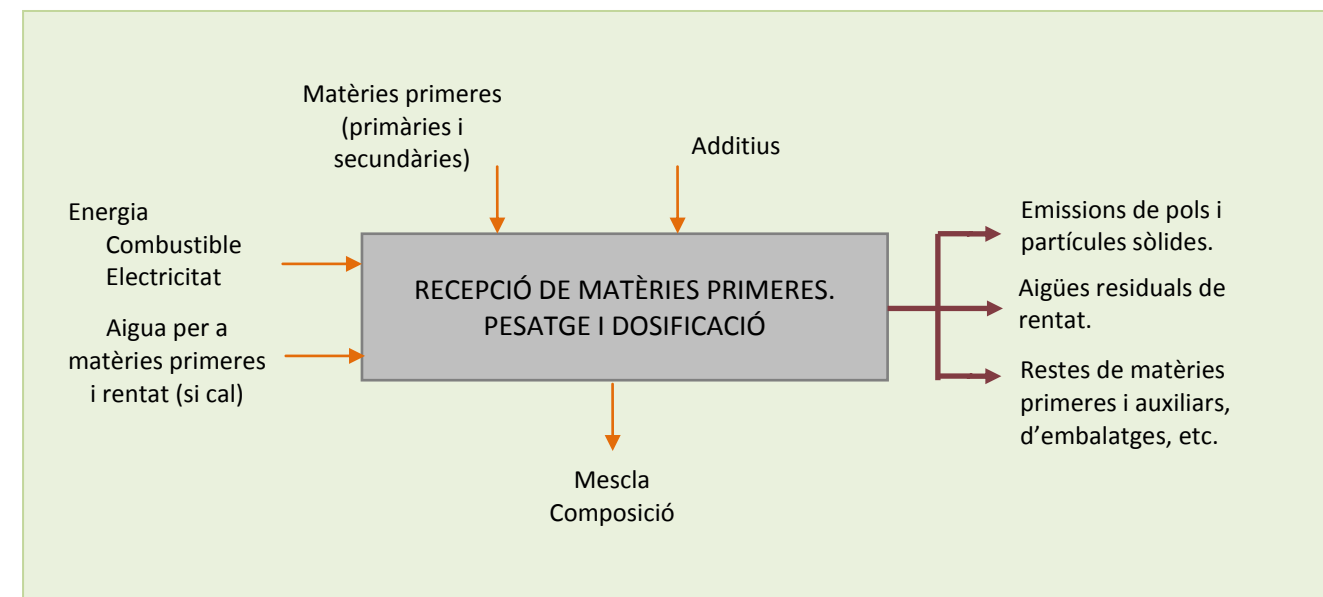
L'ordre de la maquinària està determinat per l'ordre de les operacions indicades en el procés de fabricació diagramat anteriorment.



### 3.4. DIAGRAMA DE FLUXES ORIENTAT AL PROCÈS

Partirem del diagrama del procés associat a les etapes de procés i estudiarem quines són les entrades i sortides de matèria (energia elèctrica, aire a pressió, aigua per a refrigeració, matèria prima intermèdia, etc.).

El major consum energètic del procés es produeix al forn durant la fusió, per tant, el control de la fusió i les millores en el seu rendiment. La principal font d'energia són els combustibles fòssils (gas natural i fuel), i en menor mesura, energia elèctrica. L'energia elèctrica és important durant les etapes de conformat i operacions posteriors, així com també en recolzament a la fusió.

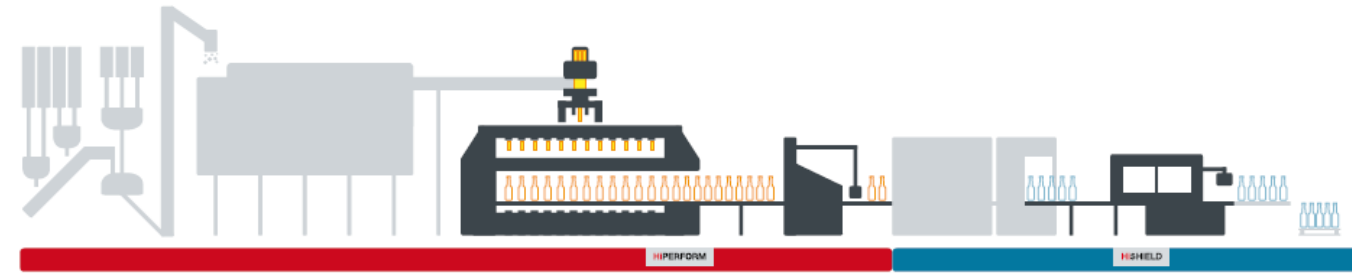


També el consum de matèries primeres i auxiliars és un fet rellevant, per tant, també és un aspecte en constant millora per les repercussions econòmiques que té per a la indústria.

A part del consum de recursos, els principals aspectes mediambientals que han de ser considerats són les emissions a l'atmosfera. La majoria es generen en la etapa de la fusió i són degudes, principalment, al combustible i a la descomposició de les matèries primeres.

## 4. DEFINICIÓ DEL TIPUS DE MAQUINÀRIA I DE LES CARACTERÍSTIQUES BÀSIQUES

El procés de fabricació dels envasos cosmètics de vidre és el que s'ha explicat anteriorment i la relació de màquines escollides és la següent:



Imatge 4.1: Màquines que intervenen en el procés de fabricació d'envasos.

### a) Matèries primeres

1. Sitges: Marca: SYMAGA. Model: SCE 610/6T60.

### b) Fusió

1. Forn regenerador. Tipus: End fired.

### c) Conformació

1. Dosificació del vidre fos: Marca: Heye. Model: SERVO PLUNGER (TYPE 2329).
2. Tall del vidre fos: Marca: Heye. Model: DUAL MOTOR SHEARS (TYPE 2323).
3. Distribució de les gotes:
  - a. Distribució de les gotes de vidre un cop tallades: Marca: Heye. Model: SERVO GOB DISTRIBUTOR (TYPE 2171).
  - b. Conducció cap al motlle de la preforma del coll: Marca: Heye. Model: H92 DELIVERY SYSTEM.
4. Conformat de l'envàs:
  - a. Motlle pel coll de l'envàs: Marca: Heye. Model: BLANK MOULD AXIAL COOLING (TYPE 2242).
  - b. Marca: Heye. Model: IS-MACHINE 5"DG/SG.
  - c. Transport del coll cap al motlle de la resta de l'envàs: Marca: Heye. Model: SERVO INVERT (TYPE 2331).
  - d. Motlle de l'envàs: Marca: Heye. Model: BLOW MOULD AXIAL COOLING 360° (TYPE 2241).
  - e. Dipositar l'envàs a la cinta transportadora un cop surt del motlle: Marca: Heye. Model: SERVO TAKEOUT (TYPE 2332).
  - f. Impulsor dels envasos fabricats: Marca: Heye. Model: 3-AXIS SERVO PUSHER (TYPE 2155).
5. Transport:
  - a. Transport envasos calents: Marca: Heye. Model: TEMPERATURE COMPENSATED CROSS CONVEYOR (TYPE 4216).
  - b. Transport transversal: Marca: Heye. Model: WARE TRANSFER (TYPE 4222).

6. Moviment de càrrega: Marca: Heye. Model: 3-AXIS SERVO LEHR LOADER (TYPE 4206).

### d) Recuit

1. Arca de recuit: Marca: Sibille Glass. Model: GLASS ANEALING LEHR.

### e) Control de qualitat

1. Lector del nombre del motlle: Marca: Heye. Model: MOULD NUMBER READER (TYPE 5451).
2. Inspecció superfície de segellat: Marca: Heye. Model: SEALING SURFACE INSPECTOR (TYPE 5458).
3. Marca: Heye. Model: MULTIFUNCTION INSPECTOR (TYPE 5470-2).
4. Marca: Heye. Model: BOTTOM INSPECTION (TYPE 5452).
5. Marca: Heye. Model: BASE NECK CHECK INSPECTOR (TYPE 5468).
6. Inspecció acabats incomplets i sobreinjectats en vores interiors: Marca: Heye. Model: FINISH TWIN TASK INSPECTOR (TYPE 5472).

### f) Producte final

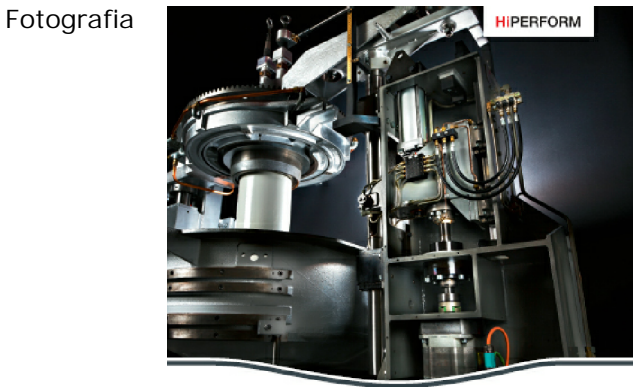
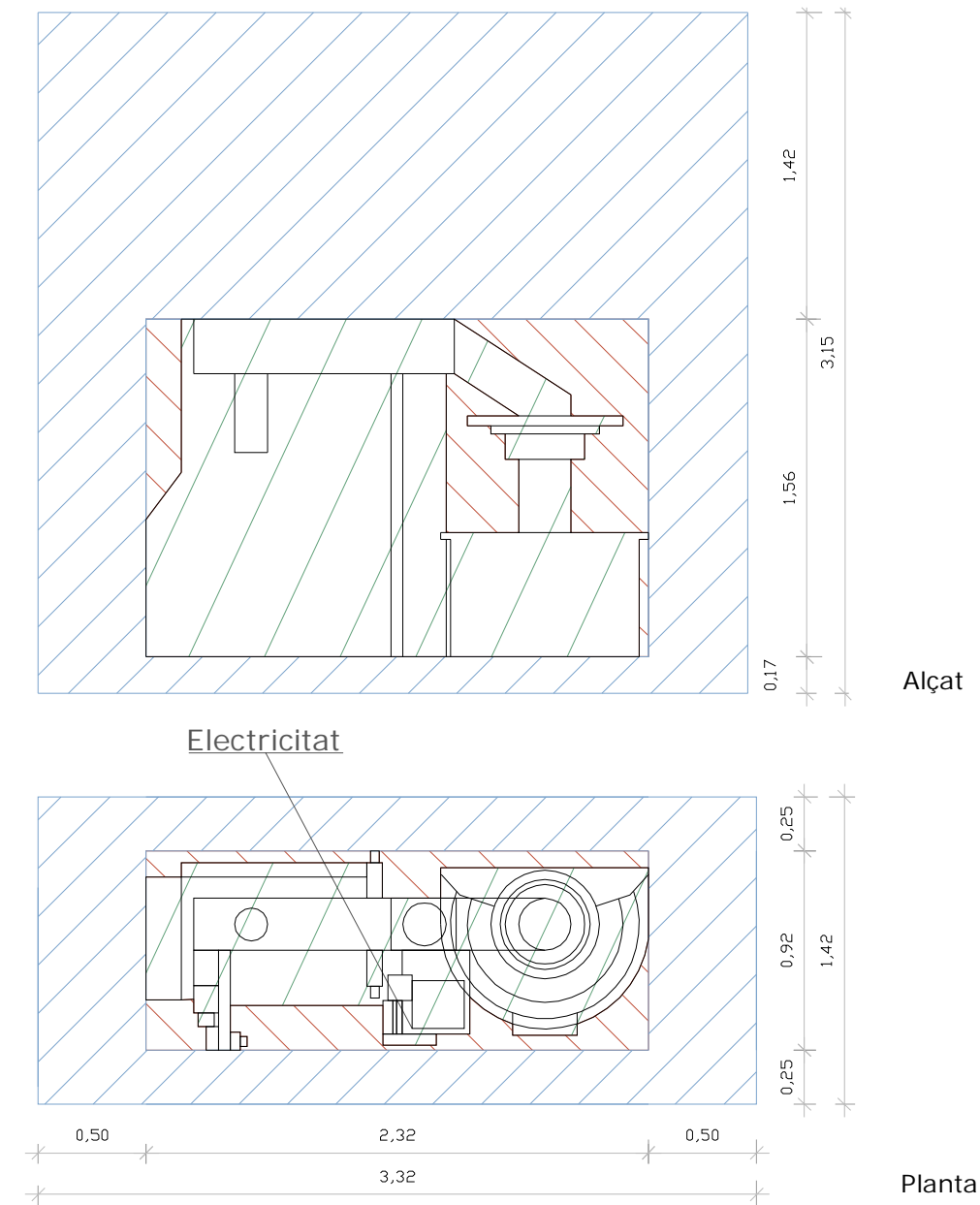
1. Toros: Marca: LINDE Model: H20 05385
2. Paletitzat:
  - a. Moviment de càrrega: Marca: Heye. Model: 3-AXIS SERVO LEHR LOADER (TYPE 4206).
  - b. Cinta transportadora.
  - c. Paletitzadora: Marca: Krones Model: Robogrip.
3. Embalatge: Marca: Atlanta Strech Model: Revolution 07 HD.
4. Etiquetadora: Marca: Germark Model: UEP (Unidad Etiquetadora de Palés).

4.1. CONFORMACIÓ

4.1.1. DOSIFICACIÓ DEL VIDRE FOS

F.M.: 1		CONFORMACIÓ	
Procés: Dosificació del vidre fos			
Fabricant: Heye		Model: SERVO PLUNGER (TYPE 2329)	
CARACTERÍSTIQUES TÈCNIQUES			
<div>- Pes punxó: 450 kg</div> <div>- Dimensions punxó (ample/alt/profund): 0,80/1,60/0,41 m</div> <div>Control comú a Dual Motor Shears, Servo Gob Distributor, Machine Conveyor, Ware Transfer, Cross Conveyor i Lehr Loader:</div> <div>- Pes control: 400 kg</div> <div>- Dimensions control (ample/alt/profund): 1,20/2,20/0,60 m</div>			
SUBMINISTRES ENERGÈTICS			
<div>- Electricitat:</div> <div>- Aigua industrial</div> <div>- Aigua potable:</div> <div>- Aire comprimit:</div> <div>- Gas natural:</div> <div>- Altres:</div>		<div>0,45 kW / Trifàsic 400 V</div> <div>-</div> <div>-</div> <div>-</div> <div>-</div> <div>-</div>	
RESIDUS			
<div>Tipus:</div> <div>Oli</div>		<div>Volum generació:</div> <div>0,05 m³/any</div>	
CARACTERÍSTIQUES PRODUCTIVES			
<div>Capacitat:</div> <div>250 talls/min</div>		<div>Producte entrada:</div> <div>Vidre fos</div> <div>Producte sortida:</div> <div>Gota continua</div>	
ALTRES ESPECIFICACIONS			
<div>- Emissions:</div> <div>- Vibracions:</div> <div>- Soroll:</div> <div>- Fonaments especials:</div> <div>- Risc esp. operari/a:</div>		<div>No</div> <div>No</div> <div>Sí. 70dB</div> <div>No</div> <div>Precaucions generals (EPI's). Normativa prevenció</div>	
OBSERVACIONS			
<div>- Màquina certificada segons norma DIN ISO 9001.</div> <div>- La cabina de control ha d'estar localitzada en una sala acondicionada a una temperatura màxima de 35 °C.</div>			
Cotes en m.			

RELACIÓ DE SUPERFÍCIES

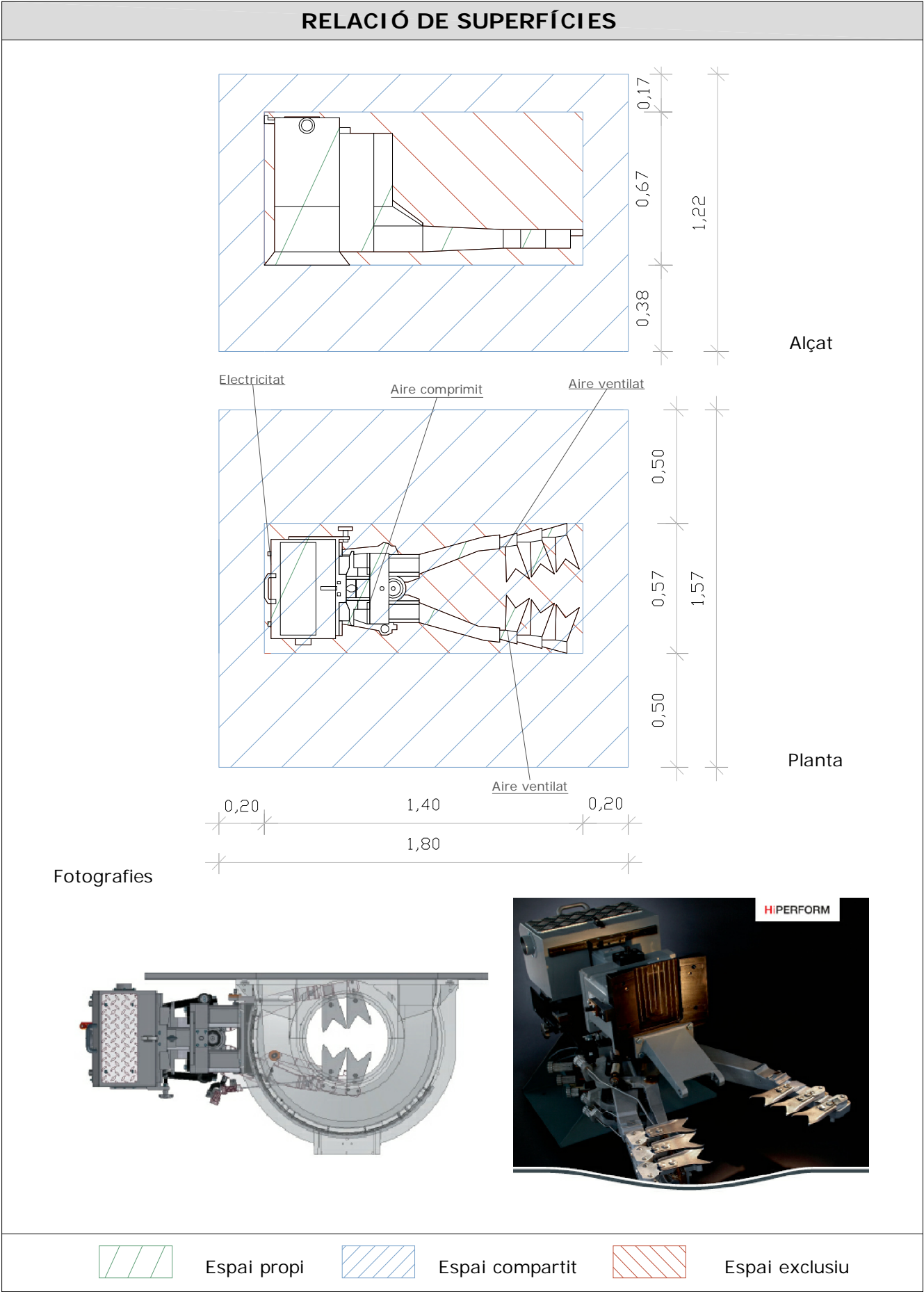


/// Espai propi    // Espai compartit    \\\ Espai exclusiu



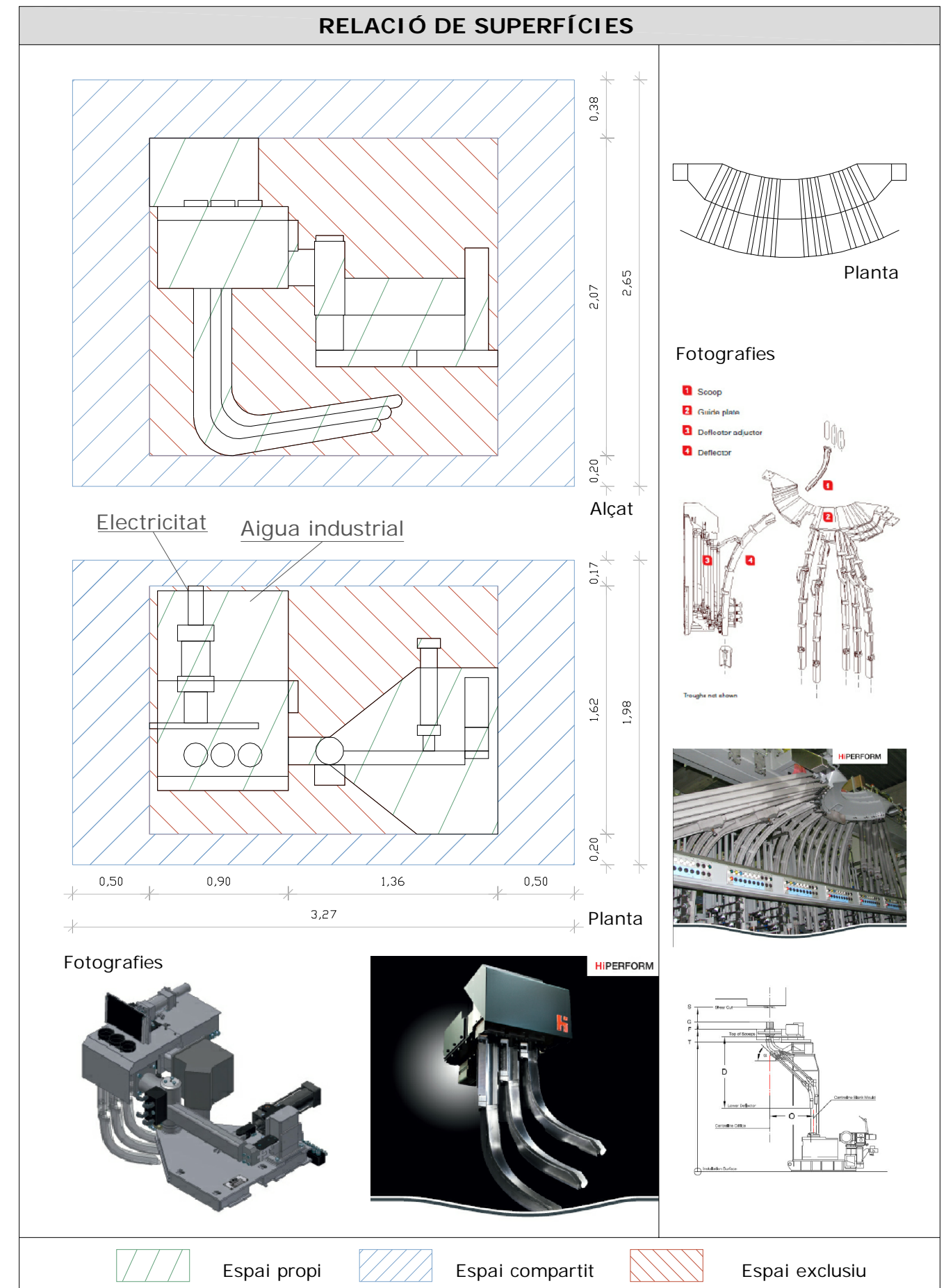
4.1.2. TALL DEL VIDRE FOS

F.M.: 2		CONFORMACIÓ	
Procés: Tall del vidre fos			
Fabricant: Heye		Model: DUAL MOTOR SHEARS	
CARACTERÍSTIQUES TÈCNIQUES			
<div>- Pes cisalles: 150 kg</div> <div>- Dimensions cisalles (ample/alt/profund): 1,30/0,63/0,52 m</div> <div>Control comú a Servo Plunger, Servo Gob Distributor, Machine Conveyor, Ware Transfer, Cross Conveyor i Lehr Loader:</div> <div>- Pes control: 400 kg</div> <div>- Dimensions control (ample/alt/profund): 1,20/2,20/0,60 m</div>			
SUBMINISTRES ENERGÈTICS			
<div>- Electricitat:</div> <div>- Aigua industrial:</div> <div>- Aigua potable:</div> <div>- Aire comprimit:</div> <div>- Gas natural:</div> <div>- Altres:</div>		<div>0,38 kW / Trifàsic 400 V</div> <div>-</div> <div>-</div> <div>0,5 m³/h a 6 bar</div> <div>-</div> <div>Aire ventilat: 1 m³/h a 0,05 bar</div>	
RESIDUS			
<div>Tipus:</div> <div>Oli</div>		<div>Volum generació:</div> <div>0,05 m³/any</div>	
CARACTERÍSTIQUES PRODUCTIVES			
<div>Capacitat:</div> <div>250 talls/min</div>	<div>Producte entrada:</div> <div>Gota continua</div>	<div>Producte sortida:</div> <div>Gota tallada</div>	
ALTRES ESPECIFICACIONS			
<div>- Emissions:</div> <div>- Vibracions:</div> <div>- Soroll:</div> <div>- Fonaments especials:</div> <div>- Risc esp. operari/a:</div>		<div>No</div> <div>No</div> <div>Si. 70 dB</div> <div>No</div> <div>Precaucions generals (EPI's). Normativa prevenció</div>	
OBSERVACIONS			
<div>- La cabina de control ha d'estar localitzada en una sala acondicionada a una temperatura màxima de 35 °C.</div>			
Cotes en m.			



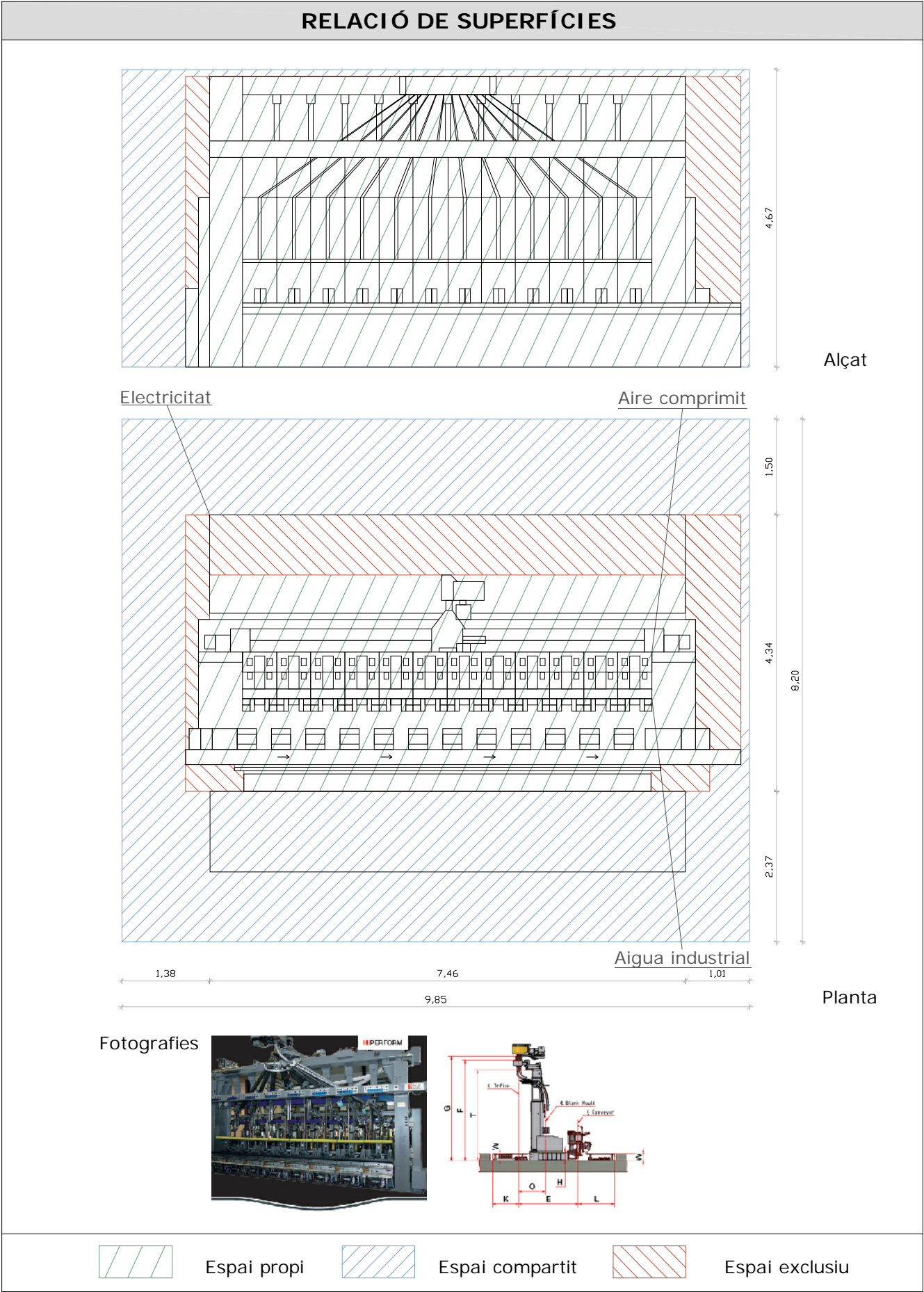
#### 4.1.3. DISTRIBUCIÓ DE LES GOTES

F.M.: 3		CONFORMACIÓ	
Procés: Distribució de les gotes			
Fabricant: Heye		Model: SERVO GOB DISTRIBUTOR (TYPE 2171), H92 DELIVERY SYSTEM	
CARACTERÍSTIQUES TÈCNIQUES			
<div>- Pes distribuïdor: 350 kg</div> <div>- Dimensions distribuïdor (ample/alt/profund): 0,85/0,60/1,30 m (sense braços distribuïdors)</div> <div>Control comú a Servo Plunger, Dual Motor Shears, Machine Conveyor, Ware Transfer, Cross Conveyor and Lehr Loader:</div> <div>- Pes control: 400 kg</div> <div>- Dimensions control (ample/alt/profund): 1,20/2,20/0,60 m</div>			
SUBMINISTRES ENERGÈTICS			
<div>- Electricitat: 0,5 kW / Trifàsic 400 V</div> <div>- Aigua industrial 0,6 m³/h</div> <div>- Aigua potable: -</div> <div>- Aire comprimit: -</div> <div>- Gas natural: -</div> <div>- Altres: -</div>			
RESIDUS			
<div>Tipus:</div> <div>Oli</div> <div>Aigua</div>		<div>Volum generació:</div> <div>0,02 m³/any</div>	
CARACTERÍSTIQUES PRODUCTIVES			
<div>Capacitat:</div> <div>250 talls/min</div>	<div>Producte entrada:</div> <div>Gota tallada en les cisalles</div>	<div>Producte sortida:</div> <div>Gota tallada en el motlle</div>	
ALTRES ESPECIFICACIONS			
<div>- Emissions: No</div> <div>- Vibracions: No</div> <div>- Soroll: Si. 70 dB</div> <div>- Fonaments especials: No</div> <div>- Risc esp. operari/a: Precaucions generals (EPI's). Normativa prevenció</div>			
OBSERVACIONS			
<div>- La cabina de control ha d'estar localitzada en una sala acondicionada a una temperatura màxima de 35 °C.</div>			
Cotes en m.			



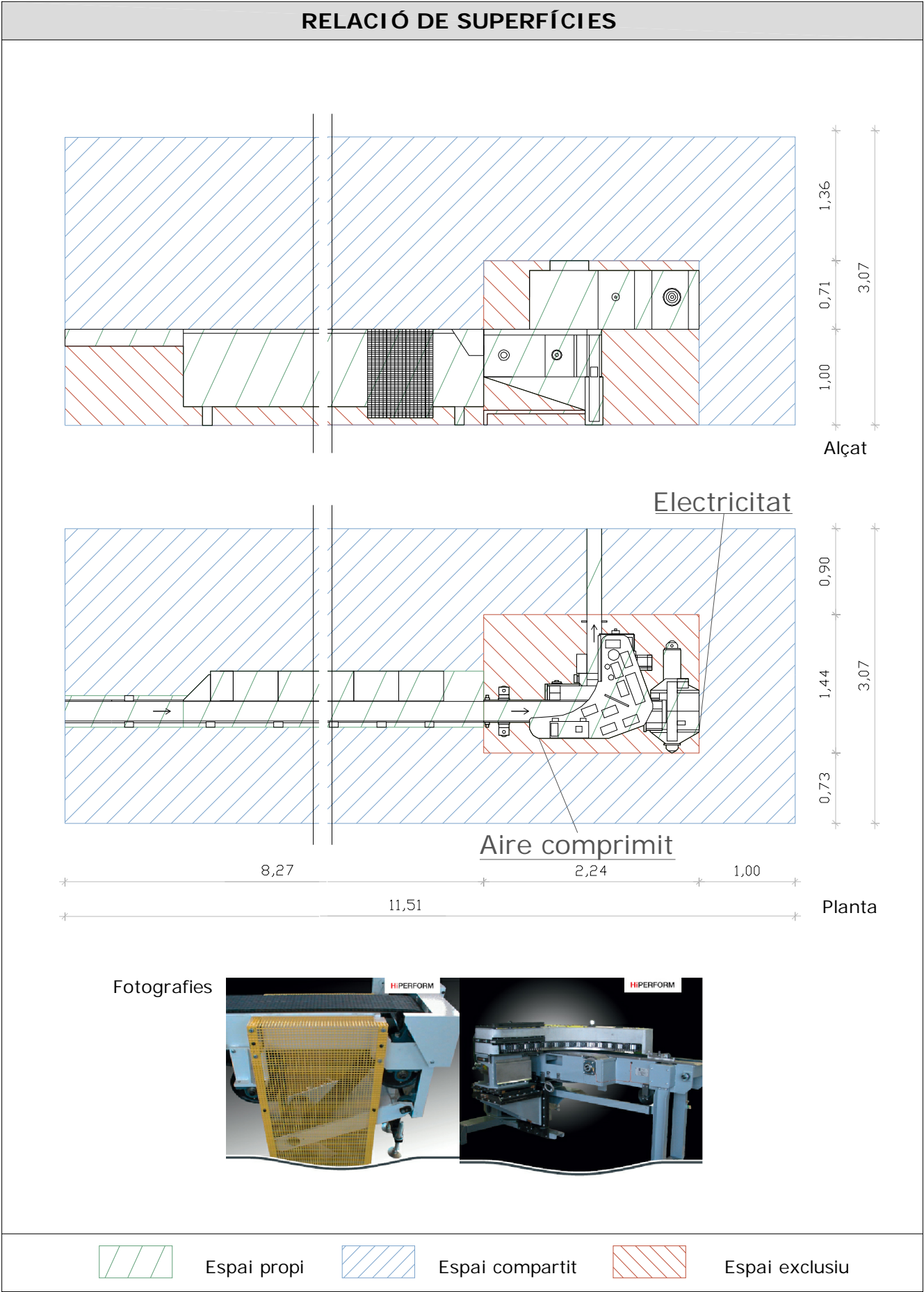
4.1.4. CONFORMAT DE L'AMPOLLA

F.M.: 4		CONFORMACIÓ
		Procés: Conformat de l'ampolla
Fabricant: Heye	Model: BLANK MOULD AXIAL COOLING, IS-MACHINE 5"DG/SG, SERVO INVERT, BLOW MOULD AXIAL COOLING 360, SERVO TAKEOUT, 3-AXIS SERVO PUSHER (TYPE 2155)	
		CARACTERÍSTIQUES TÈCNIQUES
		- Pes conjunt: 1700 kg - Dimensions conjunt (ample/alt/profund): 8,72/4,56/5,31 m - Pot ser utilitzada per a bufat-bufat, premsat-bufat o premsat-bufat de coll estret.
		SUBMINISTRES ENERGÈTICS
		- Electricitat: 6 kW / Trifàsic 400 V - Aigua industrial: 0,9 m³/h a 5 bar - Aigua potable: - - Aire comprimit: 3000 m³/h a 0,2 bar - Gas natural: - - Altres: -
		RESIDUS
		Tipus: Oli Aigua
		Volum generació: 0,1 m³/any
		CARACTERÍSTIQUES PRODUCTIVES
		Capacitat: 250 talls/min Producte entrada: Gota tallada Producte sortida: Ampolla calenta
		ALTRES ESPECIFICACIONS
		- Emissions: No - Vibracions: No - Soroll: Si. Superior a 70 dB - Fonaments especials: No - Risc esp. operari/a: Precaucions generals (EPI's). Normativa prevenció
		OBSERVACIONS
		- El subministrament d'aire ha de ser net, sec i sense olis.
		Cotes en m.



4.1.5. TRANSPORT

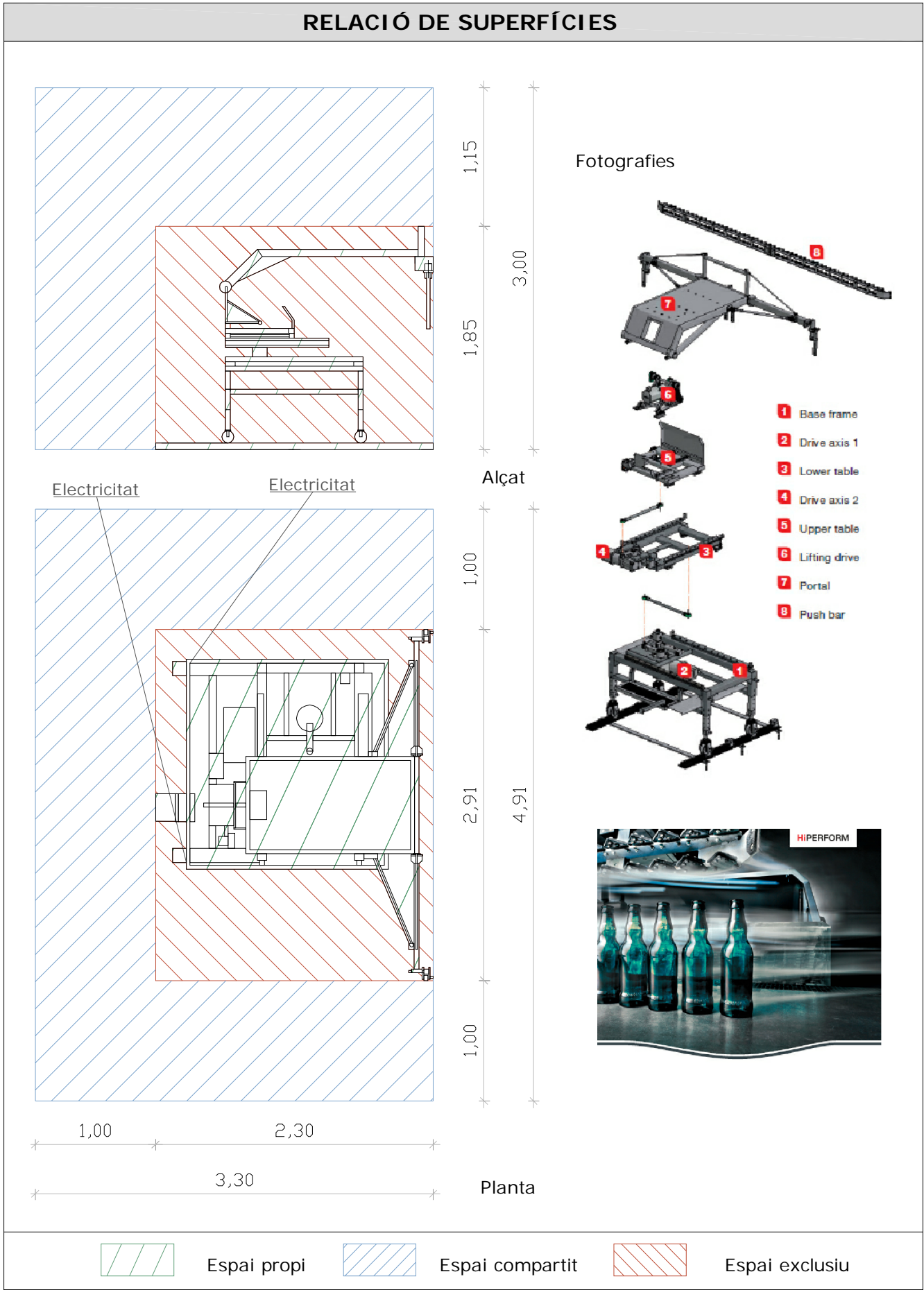
F.M.: 5		TRANSPORT	
Procés: Transport transversal ampolles i Transport ampolles calentes			
Fabricant: Heye		Model: TEMPERATURE COMPENSATED CROSS CONVEYOR (TYPE 4216), WARE TRANSFER (TYPE 4222)	
CARACTERÍSTIQUES TÈCNIQUES			
<div>- Pes: 1000 kg + 90 kg</div> <div>- Amplada nominal de la cadena de transport: 0,23 m</div> <div>- Alçada: 1 m</div> <div>- Dimensions (ample/alt/profund): 1,22/1,10/2,27 m</div> <div>- Velocitat màxima de transport: 60 m/min</div> <div>- Velocitat de la cadena: 45 m/min</div>			
SUBMINISTRES ENERGÈTICS			
<div>- Electricitat:</div> <div>- Aigua industrial</div> <div>- Aigua potable:</div> <div>- Aire comprimit:</div> <div>- Gas natural:</div> <div>- Altres:</div>		<div>1,00 kW / Trifàsic 400 V</div> <div>3,60 m³/h</div> <div>-</div> <div>-</div> <div>-</div> <div>-</div>	
RESIDUS			
<div>Tipus:</div> <div>Oli</div> <div>Aigua</div>		<div>Volum generació:</div> <div>0,03 m³/any</div>	
CARACTERÍSTIQUES PRODUCTIVES			
<div>Capacitat:</div> <div>250 ampolles/min</div> <div>500 ampolles/min</div>		<div>Producte entrada:</div> <div>Ampolles</div>	<div>Producte sortida:</div> <div>Ampolles</div>
ALTRES ESPECIFICACIONS			
<div>- Emissions:</div> <div>- Vibracions:</div> <div>- Soroll:</div> <div>- Fonaments especials:</div> <div>- Risc esp. operari/a:</div>		<div>Sí. Fums d'oli.</div> <div>No</div> <div>Sí. 94 dB</div> <div>No</div> <div>Precaucions generals (EPI's). Normativa prevenció</div>	
OBSERVACIONS			
<div>- L'aigua industrial és aigua no potable recirculada.</div>			
Cotes en m.			





4.1.6. MOVIMENT DE CÀRREGA

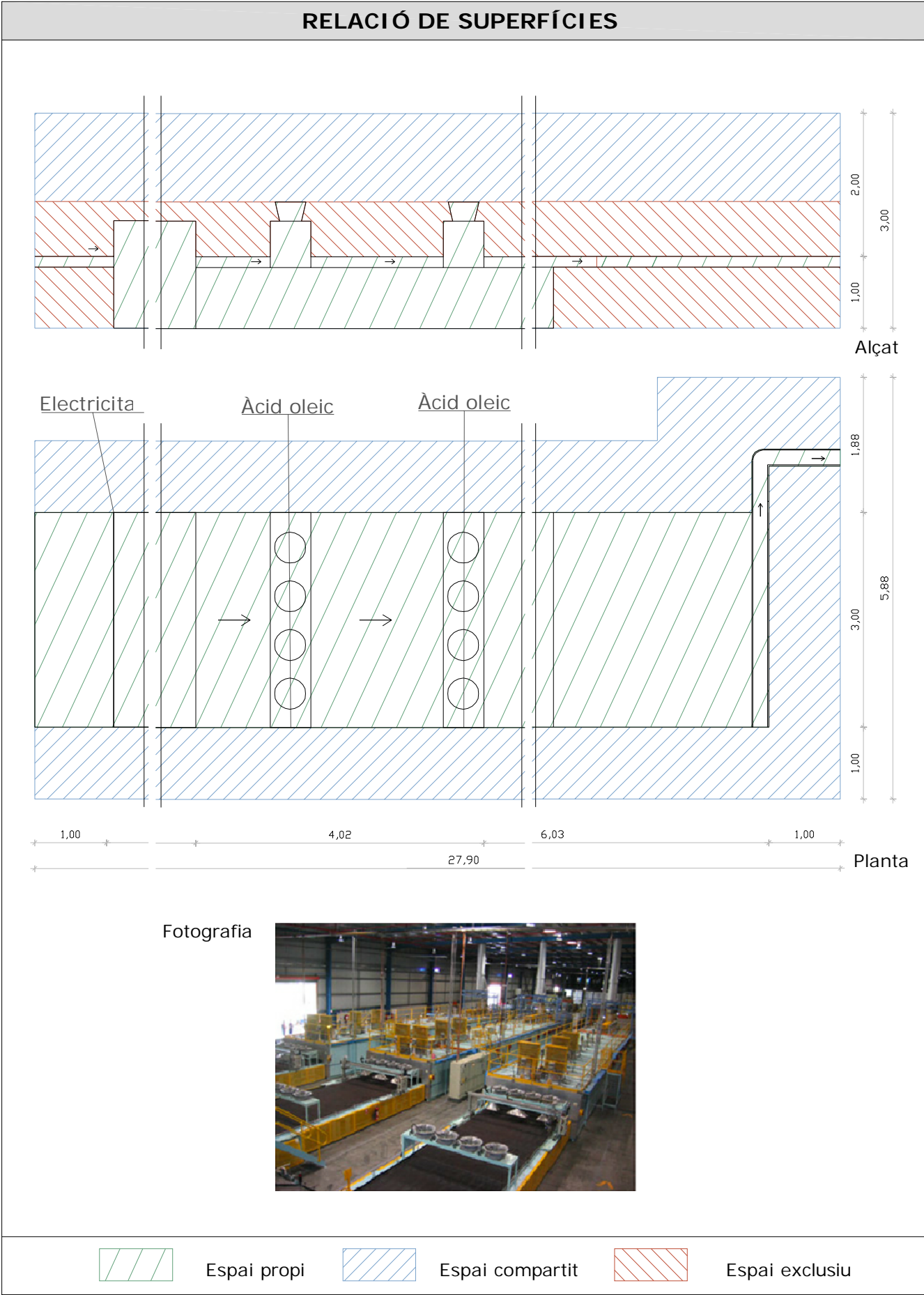
F.M.: 6		TRANSPORT	
Procés: Moviment de càrrega			
Fabricant: Heye		Model: 3-AXIS SERVO LEHR LOADER	
CARACTERÍSTIQUES TÈCNIQUES			
<div>- Pes: 1570 kg</div> <div>- Dimensions (ample/alt/profund): 2,08/2,88/1,53 m</div> <div>Control comú a Servo Plunger, Servo Gob Distributor, Machine Conveyor, Ware Transfer i Cross Conveyor :</div> <div>- Pes control: 400 kg</div> <div>- Dimensions control (ample/alt/profund): 1,20/2,20/0,60 m</div>			
SUBMINISTRES ENERGÈTICS			
<div>- Electricitat:</div> <div>- Aigua industrial:</div> <div>- Aigua potable:</div> <div>- Aire comprimit:</div> <div>- Gas natural:</div> <div>- Altres:</div>		<div>0,70 kW / Trifàsic 400 V</div> <div>-</div> <div>-</div> <div>-</div> <div>-</div> <div>-</div>	
RESIDUS			
<div>Tipus:</div> <div>Oli</div>		<div>Volum generació:</div> <div>0,02 m³/any</div>	
CARACTERÍSTIQUES PRODUCTIVES			
<div>Capacitat:</div> <div>800 ampolles/min</div>	<div>Producte entrada:</div> <div>Ampolles</div>	<div>Producte sortida:</div> <div>Ampolles</div>	
ALTRES ESPECIFICACIONS			
<div>- Emissions:</div> <div>- Vibracions:</div> <div>- Soroll:</div> <div>- Fonaments especials:</div> <div>- Risc esp. operari/a:</div>		<div>No</div> <div>No</div> <div>Si. 70 dB</div> <div>No</div> <div>Precaucions generals (EPI's). Normativa prevenció</div>	
OBSERVACIONS			
<div>- Carrera (direcció del túnel/direcció del transport): 0,42/0,55 m</div> <div>- Alçada d'elevació de la barra d'empenta: 0,38 m</div> <div>- Velocitat: 18 cicles/min</div>			
Cotes en m.			



4.2. RECUIT

4.2.1. ARCA DE RECUIT

F.M.: 7		RECUIT	
Procés: Tractament de recuit de les ampolles			
Fabricant: Heye		Model: GLASS ANEALING LEHR I COLD END SPRAY	
CARACTERÍSTIQUES TÈCNIQUES			
<div>- Pes: 450 kg</div> <div>- Dimensions (ample/alt/profund): 3,00/1,50/22,8 m</div>			
SUBMINISTRES ENERGÈTICS			
<div>- Electricitat: 440,7 kW / Trifàsic 400 V</div> <div>- Aigua industrial: -</div> <div>- Aigua potable: -</div> <div>- Aire comprimit: -</div> <div>- Gas natural: -</div> <div>- Altres: Àcid oleic: 0,25 m³/h</div>			
RESIDUS			
Tipus: Oli		Volum generació: 300 m³/any	
CARACTERÍSTIQUES PRODUCTIVES			
Capacitat: 250 talls/min	Producte entrada: Vidre fos	Producte sortida: Gota continua	
ALTRES ESPECIFICACIONS			
<div>- Emissions: No</div> <div>- Vibracions: No</div> <div>- Soroll: Sí. 70dB</div> <div>- Fonaments especials: No</div> <div>- Risc esp. operari/a: Precaucions generals (EPI's). Normativa prevenció</div>			
OBSERVACIONS			
<div>- Màquina certificada segons norma DIN ISO 9001.</div> <div>- La cabina de control ha d'estar localitzada en una sala acondicionada a una temperatura màxima de 35 °C.</div>			
Cotes en m.			

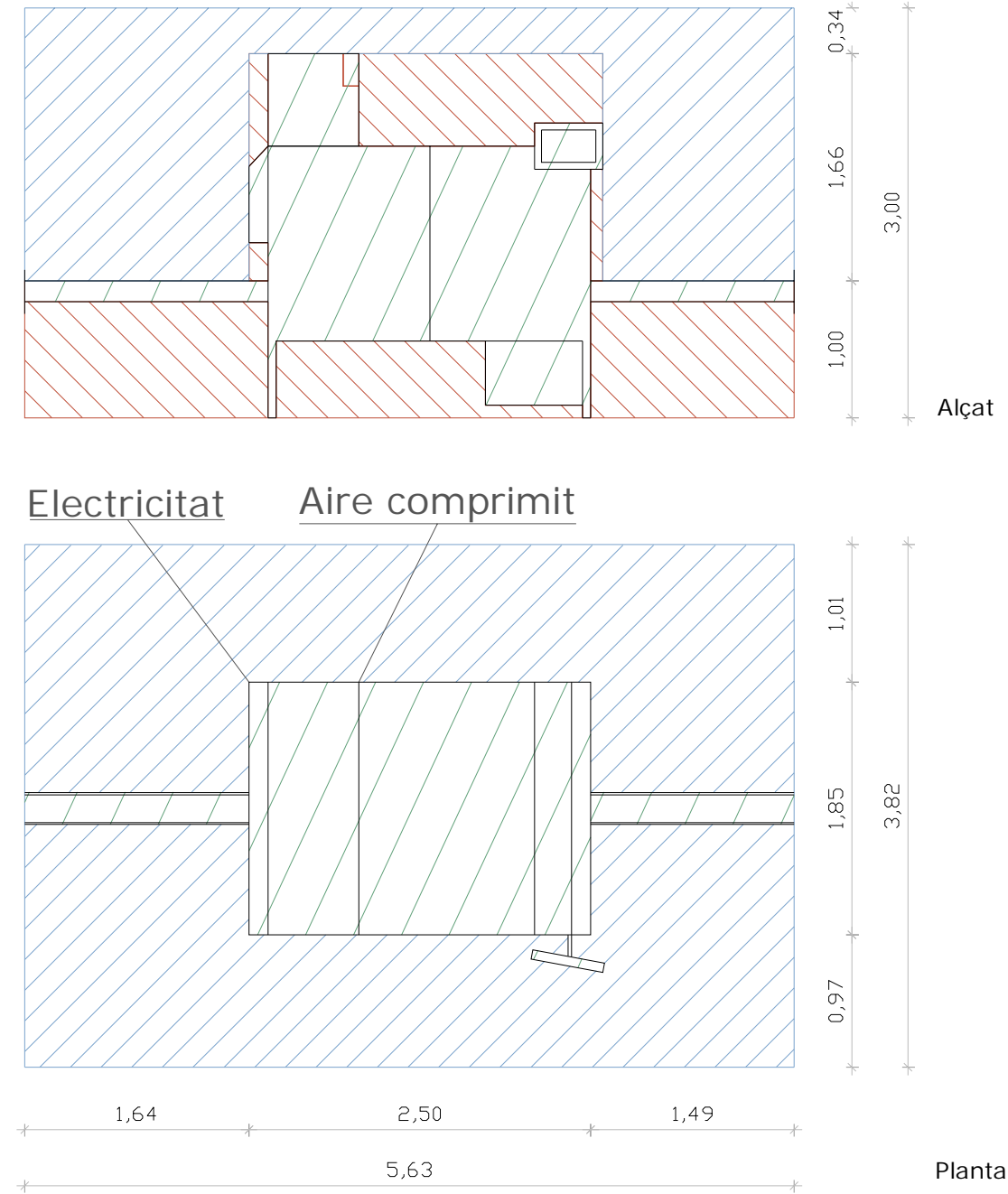


4.3. CONTROL DE QUALITAT

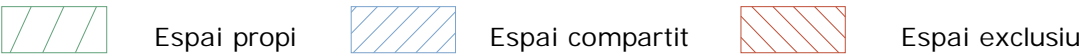
4.3.1. LECTOR DEL NOMBRE DEL MOTLLE

F.M.: 8		INSPECCIÓ	
Procés: Lector del nombre de motlle			
Fabricant: Heye		Model: MOULD NUMBER READER (TYPE 5451)	
CARACTERÍSTIQUES TÈCNIQUES			
<div>- Pes: 400 kg</div> <div>- Amplada total: 2,50 m</div> <div>- Alçada del costat del transportador: 2,10 m</div> <div>- Amplada del costat del transportador: 1,85 m</div> <div>- Profunditat del costat del transportador: 1,10 m</div>			
SUBMINISTRES ENERGÈTICS			
<div>- Electricitat:1 kW/ Trifàsic 400 V</div> <div>- Aigua industrial:-</div> <div>- Aigua potable:-</div> <div>- Aire comprimit:1,80 m³/h a 6 bar</div> <div>- Gas natural:-</div> <div>- Altres:-</div>			
RESIDUS			
Tipus:		Volum generació:	
CARACTERÍSTIQUES PRODUCTIVES			
Capacitat: 300 ampolles/min	Producte entrada: Ampolles	Producte sortida: Ampolles	
ALTRES ESPECIFICACIONS			
<div>- Emissions:No</div> <div>- Vibracions:No</div> <div>- Soroll:Sí. 70dB</div> <div>- Fonaments especials:No</div> <div>- Risc esp. operari/a:Precaucions generals (EPI's). Normativa prevenció</div>			
OBSERVACIONS			
<div>- Temperatura ambient entre 10 i 40 °C</div> <div>- Velocitat màxima d'inspecció: 35 m/min</div>			
Cotes en m.			

RELACIÓ DE SUPERFÍCIES

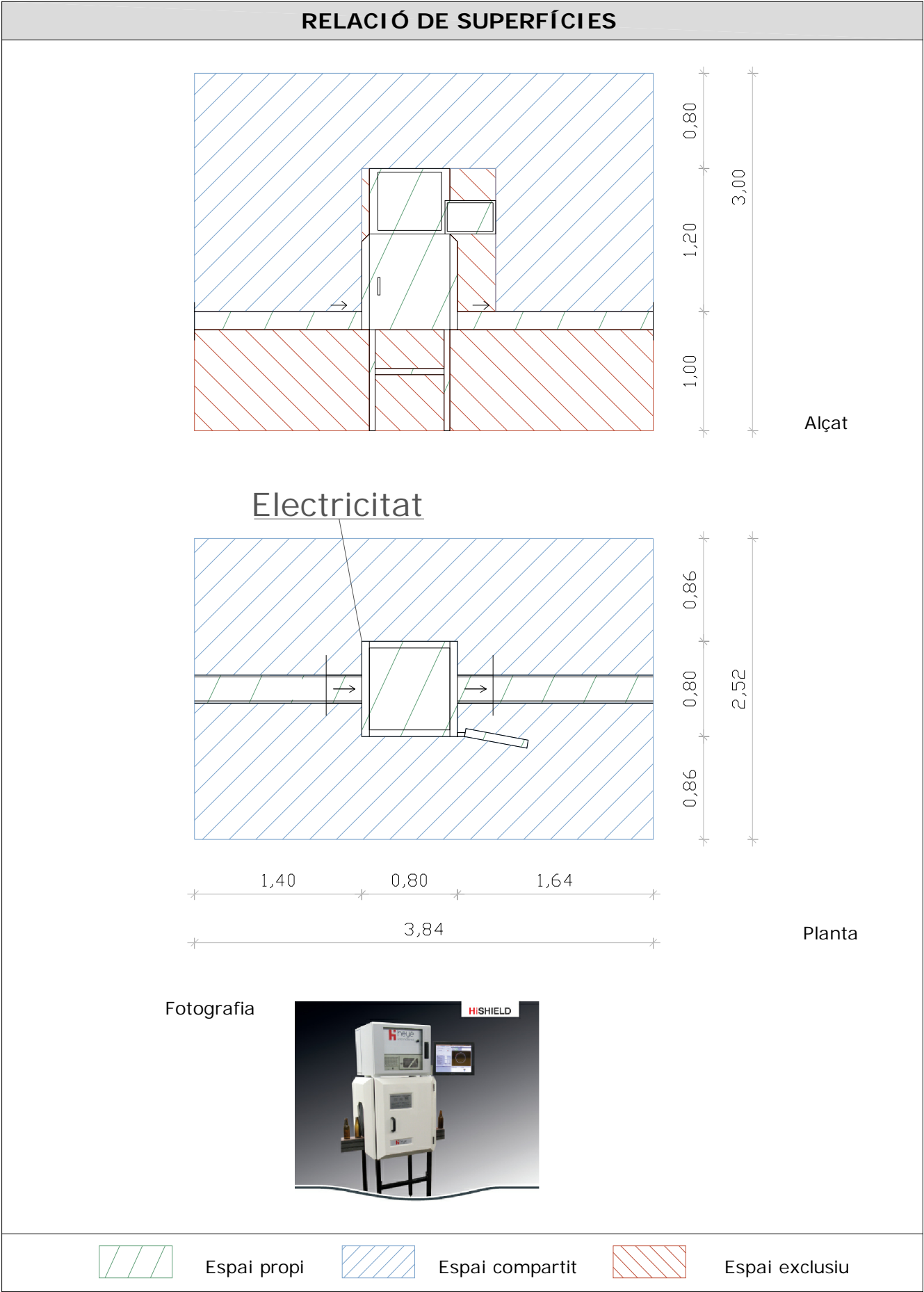


Fotografia



4.3.2. INSPECCIÓ SUPERFÍCIE DE SEGELLAT

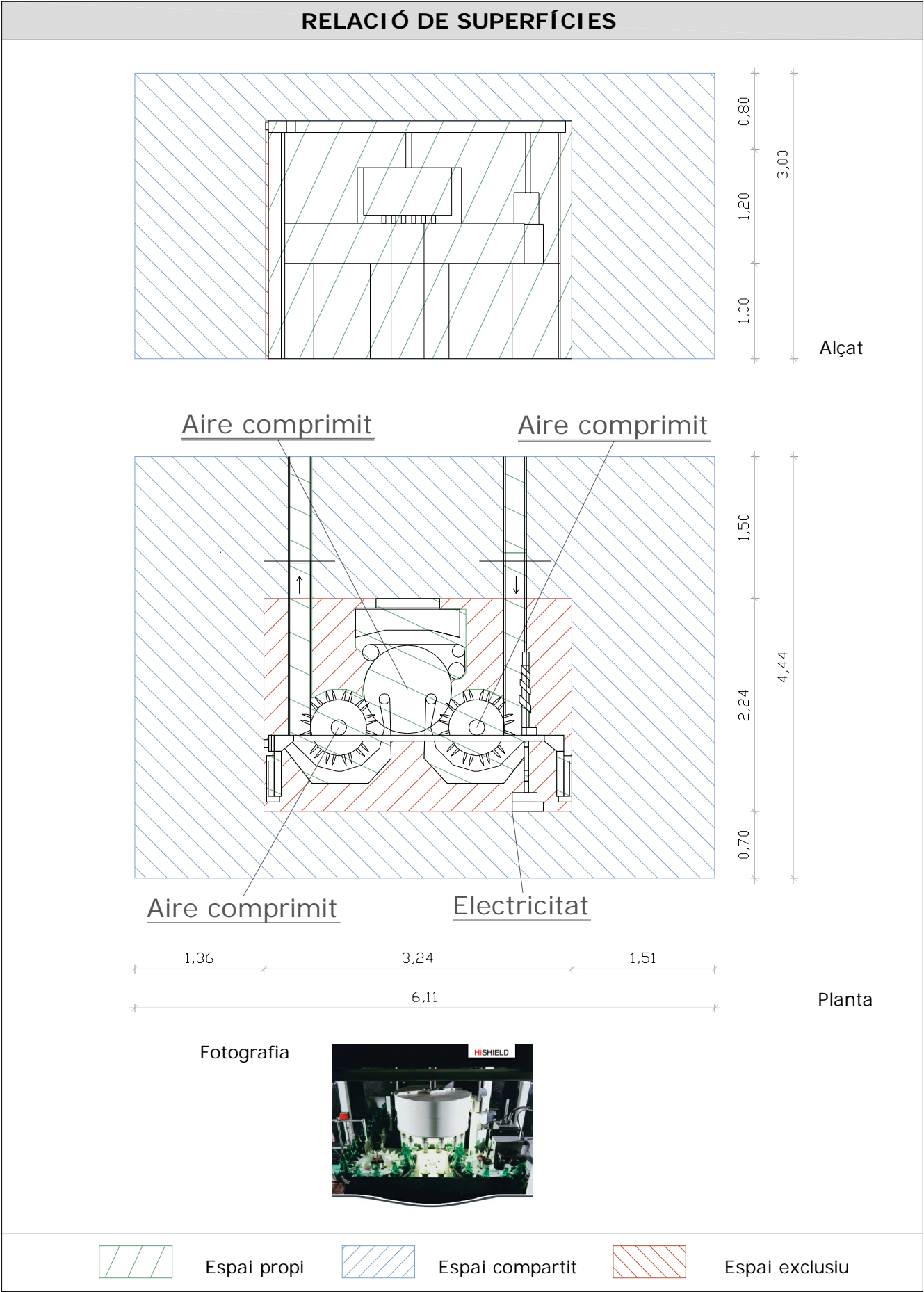
F.M.: 9		INSPECCIÓ	
Procés: Inspecció superfície de segellat			
Fabricant: Heye		Model: SEALING SURFACE INSPECTOR (TYPE 5458)	
CARACTERÍSTIQUES TÈCNIQUES			
<div>- Pes: 100 kg</div> <div>- Dimensions (ample/alt/profund): 0,80/2,20/0,80 m</div> <div>- Amplada total de la instal·lació en el transportador: 0,9 mm</div> <div>- Velocitat màxima d'inspecció: 35 m/min</div>			
SUBMINISTRES ENERGÈTICS			
<div>- Electricitat: 0,750 kW/ Trifàsic 400 V</div> <div>- Aigua industrial: -</div> <div>- Aigua potable: -</div> <div>- Aire comprimit: -</div> <div>- Gas natural: -</div> <div>- Altres: -</div>			
RESIDUS			
<u>Tipus:</u>		<u>Volum generació:</u>	
CARACTERÍSTIQUES PRODUCTIVES			
<u>Capacitat:</u> 350 ampolles/min	<u>Producte entrada:</u> Ampolles	<u>Producte sortida:</u> Ampolles	
ALTRES ESPECIFICACIONS			
<div>- Emissions: No</div> <div>- Vibracions: No</div> <div>- Soroll: Si. 70 dB</div> <div>- Fonaments especials: No</div> <div>- Risc esp. operari/a: Precaucions generals (EPI's). Normativa prevenció</div>			
OBSERVACIONS			
<div>- Temperatura ambient entre 10 i 40 °C</div>			
Cotes en m.			





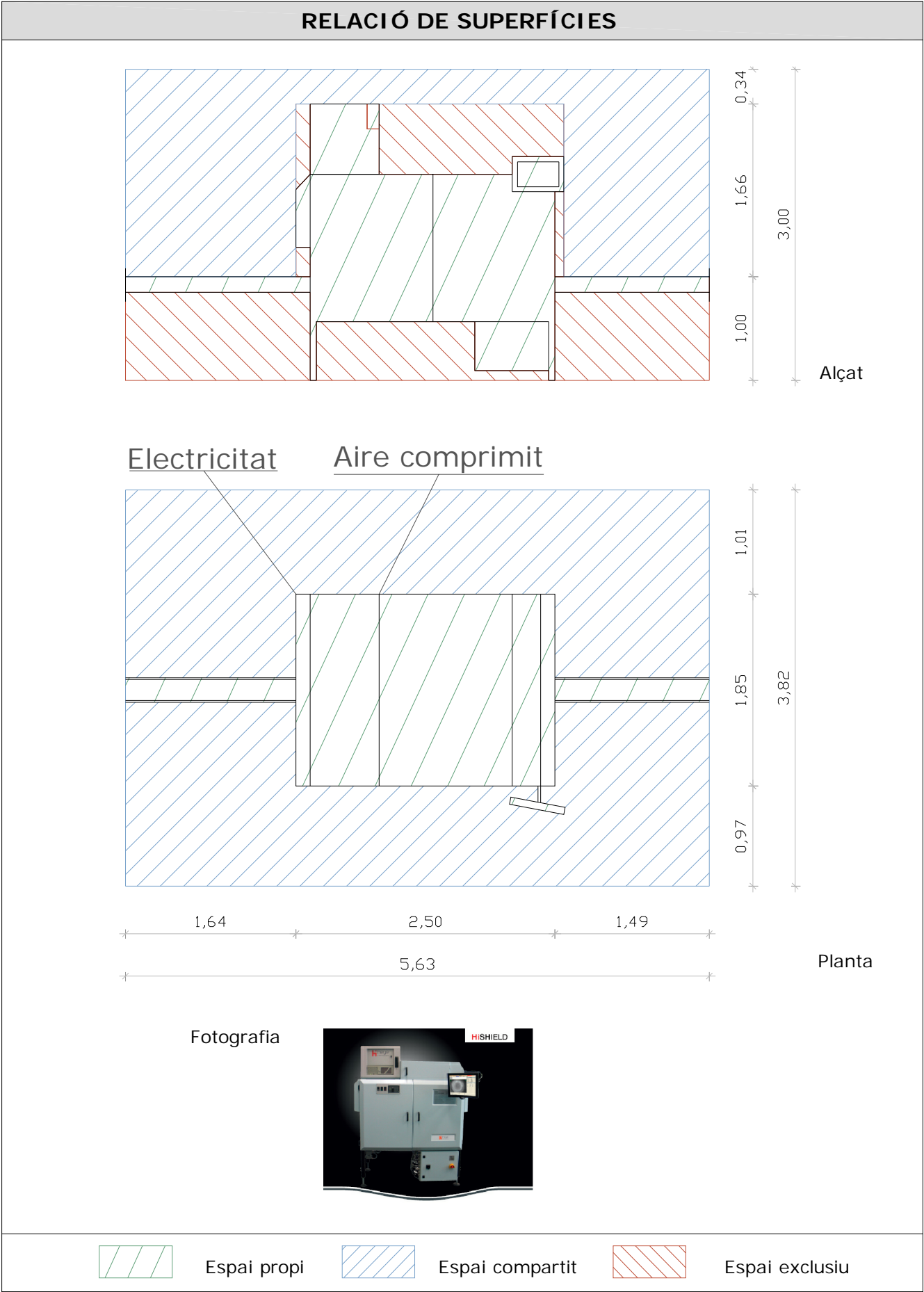
4.3.3. INSPECCIÓ DEFECTES D'ACABAT

F.M.: 10		INSPECCIÓ	
Procés: Inspecció de defectes d'acabat a la paret lateral i la zona inferior			
Fabricant: Heye		Model: MULTIFUNCTION INSPECTOR (TYPE 5470-2)	
CARACTERÍSTIQUES TÈCNIQUES			
<div>- Pes: 2000 kg</div> <div>- Dimensions (ample/alt/profund): 2,10/1,60/3,05 m</div> <div>- Alçada del transportador: 1,00 m</div>			
SUBMINISTRES ENERGÈTICS			
<div>- Electricitat:</div> <div>- Aigua industrial:</div> <div>- Aigua potable:</div> <div>- Aire comprimit:</div> <div>- Gas natural:</div> <div>- Altres:</div>		<div>3,00 kW / Trifàsic 400 V</div> <div>-</div> <div>-</div> <div>0,50 m³/h a 6 bar</div> <div>-</div> <div>-</div>	
RESIDUS			
<u>Tipus:</u>		<u>Volum generació:</u>	
CARACTERÍSTIQUES PRODUCTIVES			
<div>Capacitat:</div> <div>320 ampolles/min</div>	<div>Producte entrada:</div> <div>Ampolles</div>	<div>Producte sortida:</div> <div>Ampolles</div>	
ALTRES ESPECIFICACIONS			
<div>- Emissions:</div> <div>- Vibracions:</div> <div>- Soroll:</div> <div>- Fonaments especials:</div> <div>- Risc esp. operari/a:</div>		<div>No</div> <div>No</div> <div>Sí. 70dB</div> <div>No</div> <div>No</div>	
OBSERVACIONS			
<div>- Temperatura ambient entre 10 i 40 °C</div>			
Cotes en m.			



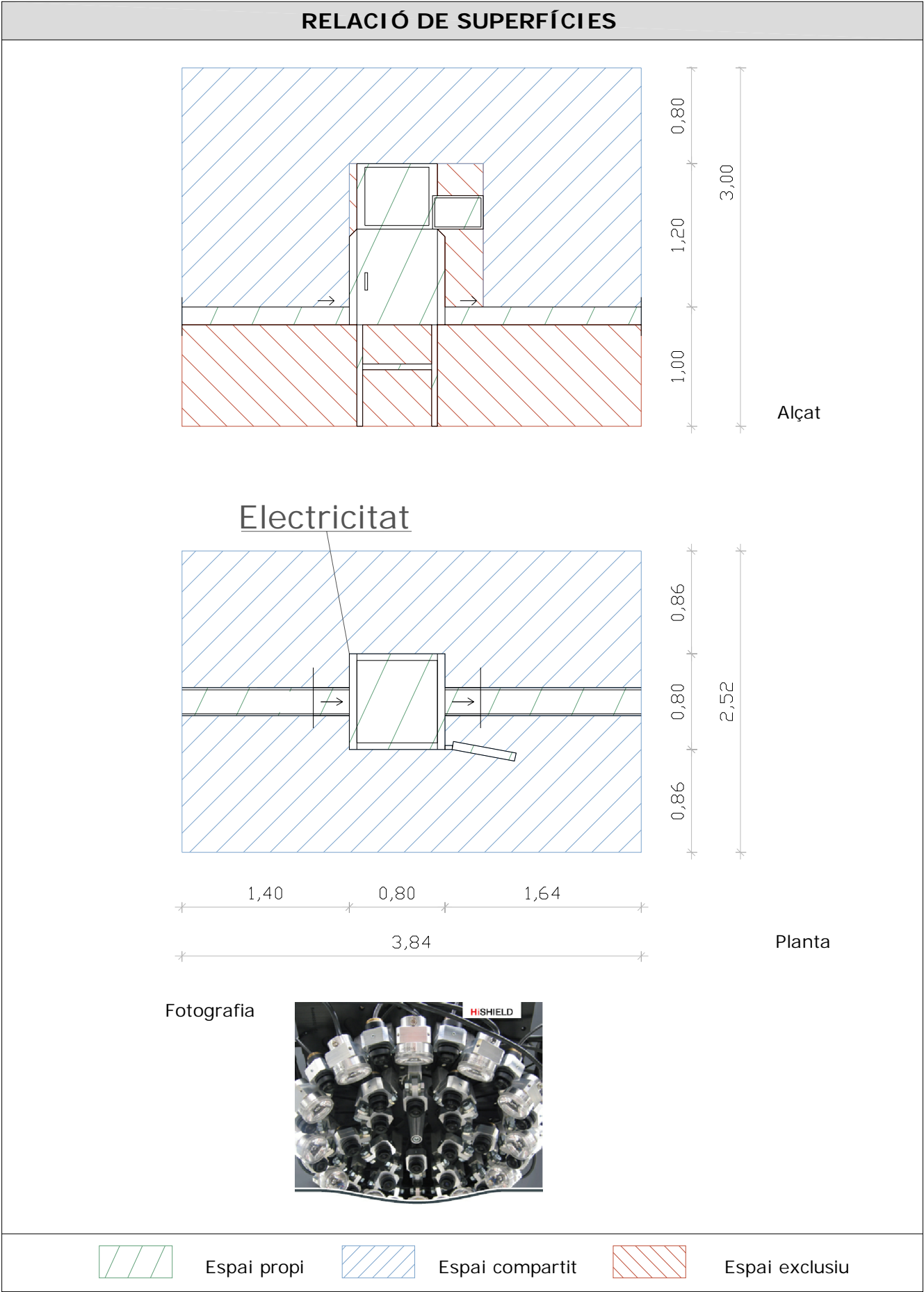
4.3.4. INSPECCIÓ DE LA BASE

F.M.: 11	INSPECCIÓ	
Procés: Inspecció del cul de l'ampolla		
Fabricant: Heye	Model: BOTTOM INSPECTION (TYPE 5452)	
CARACTERÍSTIQUES TÈCNIQUES		
<div>- Pes: 400 kg</div> <div>- Dimensions (ample/alt/profund): 2,50/2,4/1,10 m</div> <div>- Velocitat màxima de la cinta: 35 m/min</div>		
SUBMINISTRES ENERGÈTICS		
<div>- Electricitat: 1,00 kW / Trifàsic a 400 V</div> <div>- Aigua industrial: -</div> <div>- Aigua potable: -</div> <div>- Aire comprimit: 0,30 m³/h a 6 bar</div> <div>- Gas natural: -</div> <div>- Altres: -</div>		
RESIDUS		
<div>Tipus:</div> <div>Volum generació:</div>		
CARACTERÍSTIQUES PRODUCTIVES		
<div>Capacitat:</div> <div>350 ampolles/min</div>	<div>Producte entrada:</div> <div>Ampolles</div>	<div>Producte sortida:</div> <div>Ampolles</div>
ALTRES ESPECIFICACIONS		
<div>- Emissions: No</div> <div>- Vibracions: No</div> <div>- Soroll: Si. Inferior a 70 dB</div> <div>- Fonaments especials: No</div> <div>- Risc esp. operari/a: Precaucions generals (EPI's). Normativa prevenció</div>		
OBSERVACIONS		
<div>- La temperatura ambient ha d'estar entre 10-40 °C.</div> <div>- Rang de les mides de les ampolles que es poden analitzar: Altura: 95 ... 330 mm</div> <div>Diàmetre: 40 ... 120 mm</div> <div>Cotes en m.</div>		



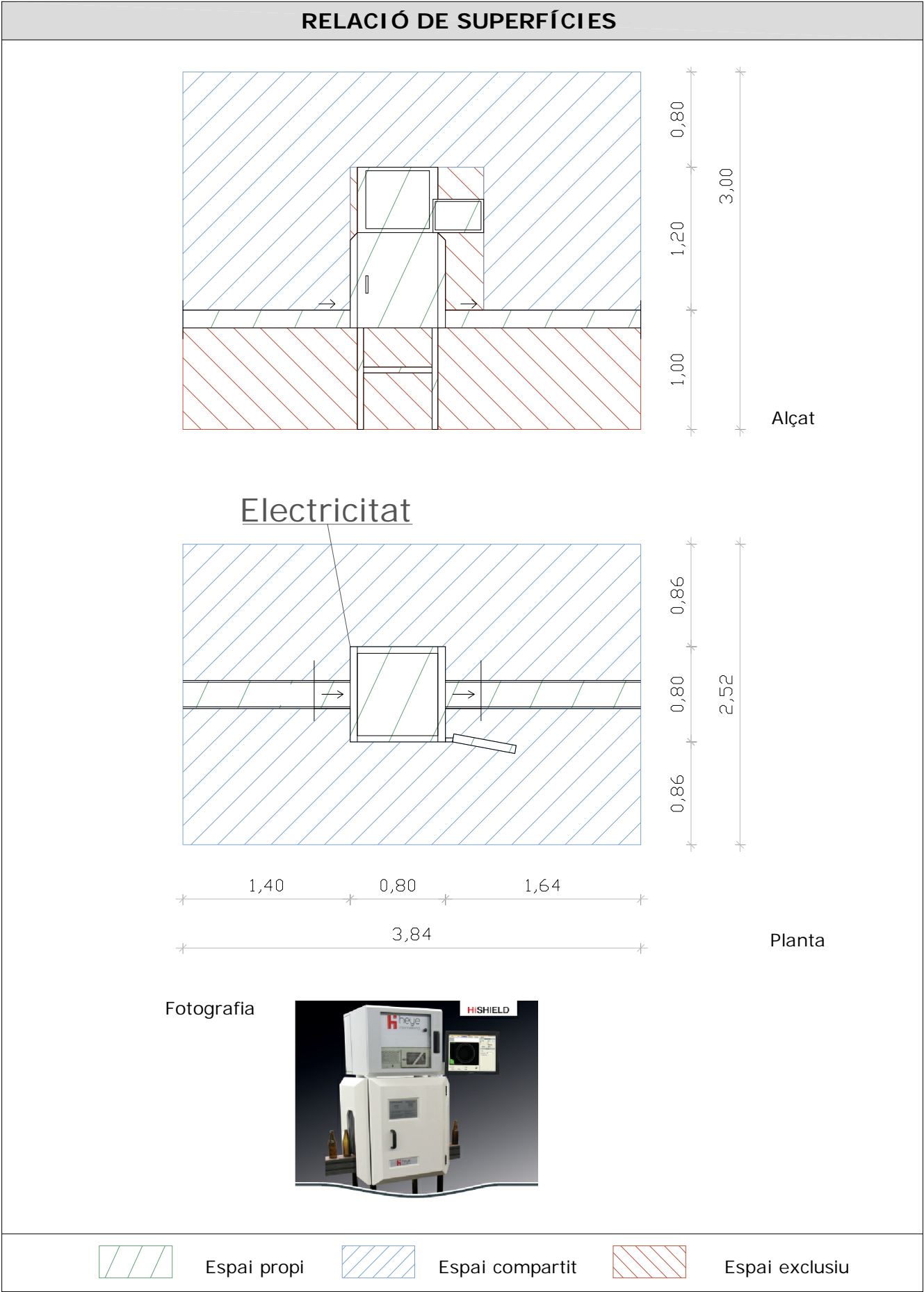
4.3.5. INSPECCIÓ DEL COLL

F.M.: 12	INSPECCIÓ	
Procés: Inspecció del coll de l'ampolla		
Fabricant: Heye	Model: BASE NECK CHECK INSPECTOR (TYPE 5468)	
CARACTERÍSTIQUES TÈCNIQUES		
<div>- Pes: 300 kg</div> <div>- Dimensions (ample/alt/profund): 0,90/1,00 (per sobre de la cinta trasportadora)/0,60 m</div> <div>- Velocitat màxima de la cinta: 35 m/min</div>		
SUBMINISTRES ENERGÈTICS		
<div>- Electricitat: 0,750 kW / Monofàsic 240 V</div> <div>- Aigua industrial: -</div> <div>- Aigua potable: -</div> <div>- Aire comprimit: 0,50 m³/h a 6 bar</div> <div>- Gas natural: -</div> <div>- Altres: -</div>		
RESIDUS		
<u>Tipus:</u>		<u>Volum generació:</u>
CARACTERÍSTIQUES PRODUCTIVES		
<u>Capacitat:</u> 350 ampolles/min	<u>Producte entrada:</u> Ampolles	<u>Producte sortida:</u> Ampolles
ALTRES ESPECIFICACIONS		
<div>- Emissions: No</div> <div>- Vibracions: No</div> <div>- Soroll: Sí. Inferior a 70dB</div> <div>- Fonaments especials: No</div> <div>- Risc esp. operari/a: Precaucions generals (EPI's). Normativa prevenció</div>		
OBSERVACIONS		
<div>- Rang de les mides de les ampolles que es poden analitzar: Altura: 100 ... 360 mm</div> <div>Diàmetre: 40 ... 120 mm</div> <div>Màxima altura del coll: 100 mm</div> <div>Cotes en m.</div>		



4.3.6. INSPECCIÓ ACABATS INCOMPLETS

F.M.: 13		INSPECCIÓ	
Procés: Inspecció acabats incomplets i sobreinjectats en vores interiors			
Fabricant: Heye		Model: FINISH TWIN TASK INSPECTOR (TYPE 5472)	
CARACTERÍSTIQUES TÈCNIQUES			
<div>- Pes: 500 kg</div> <div>- Dimensions (ample/alt/profund): 0,90/1,00 (per sobre de la cinta transportadora)/0,60 m</div> <div>- Velocitat màxima de la cinta: 35 m/min</div>			
SUBMINISTRES ENERGÈTICS			
<div>- Electricitat: 0,75 kW / Monofàsic 240 V</div> <div>- Aigua industrial: -</div> <div>- Aigua potable: -</div> <div>- Aire comprimit: -</div> <div>- Gas natural: -</div> <div>- Altres: -</div>			
RESIDUS			
<u>Tipus:</u>		<u>Volum generació:</u>	
CARACTERÍSTIQUES PRODUCTIVES			
<u>Capacitat:</u> 350 ampolles/min	<u>Producte entrada:</u> Ampolles	<u>Producte sortida:</u> Ampolles	
ALTRES ESPECIFICACIONS			
<div>- Emissions: No</div> <div>- Vibracions: No</div> <div>- Soroll: Sí. Inferior a 70 dB</div> <div>- Fonaments especials: No</div> <div>- Risc esp. operari/a: Precaucions generals (EPI's). Normativa prevenció</div>			
OBSERVACIONS			
<div>- Rang de les mides de les ampolles que es poden analitzar: Altura: 95 ... 330 mm</div> <div>Diàmetre: 40 ... 120 mm</div> <div>Màxima altura del coll: 100 mm</div> <div>Cotes en m.</div>			

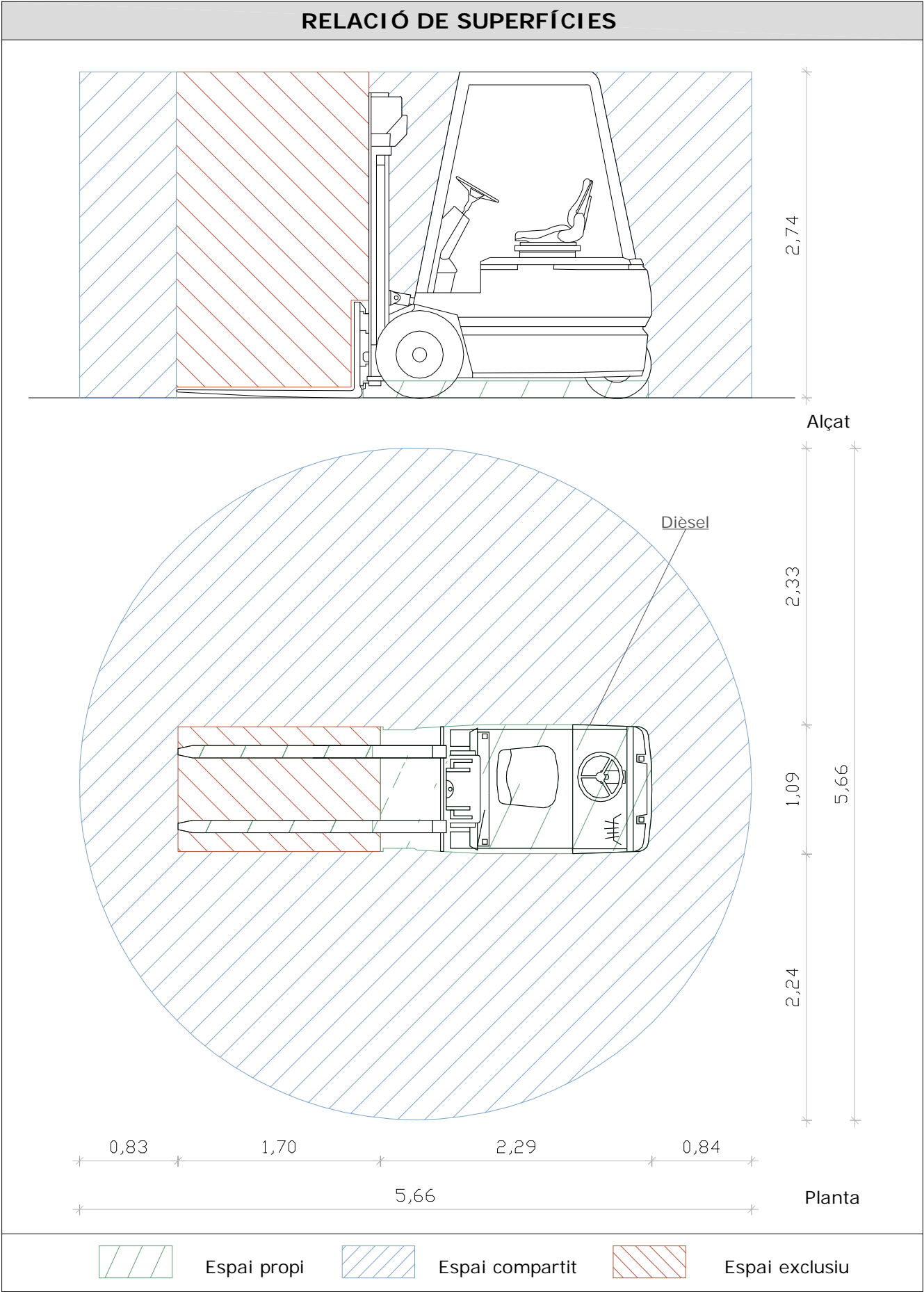




4.4. PRODUCTE FINAL

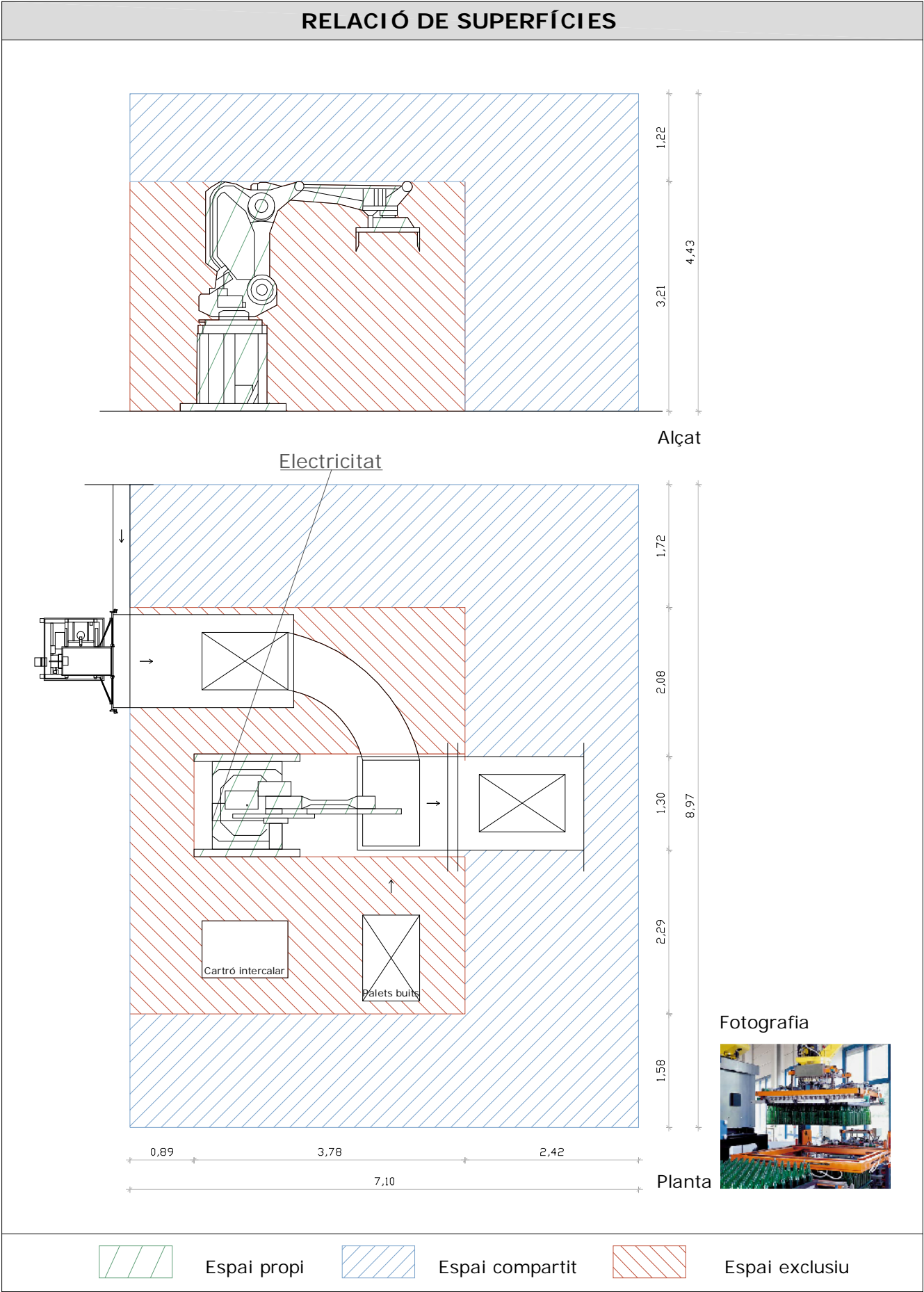
4.4.1. TRANSPALET

F.M.: 14		PRODUCTE FINAL	
Procés: Transport mitjançant transpalet			
Fabricant: Linde		Model: H20 05385	
CARACTERÍSTIQUES TÈCNIQUES			
<div>- Pes: 3583 kg</div> <div>- Dimensions (ample/alt/profund): 1,16/2,70 (màstil tancat)/2,60 m</div>			
SUBMINISTRES ENERGÈTICS			
<div>- Electricitat:</div> <div>- Aigua industrial</div> <div>- Aigua potable:</div> <div>- Aire comprimit:</div> <div>- Gas natural:</div> <div>- Altres:</div>		<div>Motor dièsel 35 kW / 2100 rpm</div> <div>-</div> <div>-</div> <div>-</div> <div>-</div>	
RESIDUS			
<div>Tipus:</div> <div>Oli</div>		<div>Volum generació:</div> <div>0,01 m³/any</div>	
CARACTERÍSTIQUES PRODUCTIVES			
<div>Capacitat:</div> <div>2000 kg</div>	<div>Producte entrada:</div> <div>Palets amb/sense ampolles</div>		<div>Producte sortida:</div> <div>Palets amb/sense ampolles</div>
ALTRES ESPECIFICACIONS			
<div>- Emissions:</div> <div>- Vibracions:</div> <div>- Soroll:</div> <div>- Fonaments especials:</div> <div>- Risc esp. operari/a:</div>		<div>Sí. Partícules i fums CO<sub>2</sub>, CO, SO<sub>2</sub>, NOx.</div> <div>No</div> <div>Sí. 30 dB</div> <div>No</div> <div>Precaucions generals (EPI's). Normativa prevenció</div>	
OBSERVACIONS			
<div>- Velocitat amb/ sense càrrega: 21/22 km/h</div> <div>- Elevació amb /sense càrrega: 0,55/0,57 m/s</div>			
Cotes en m.			



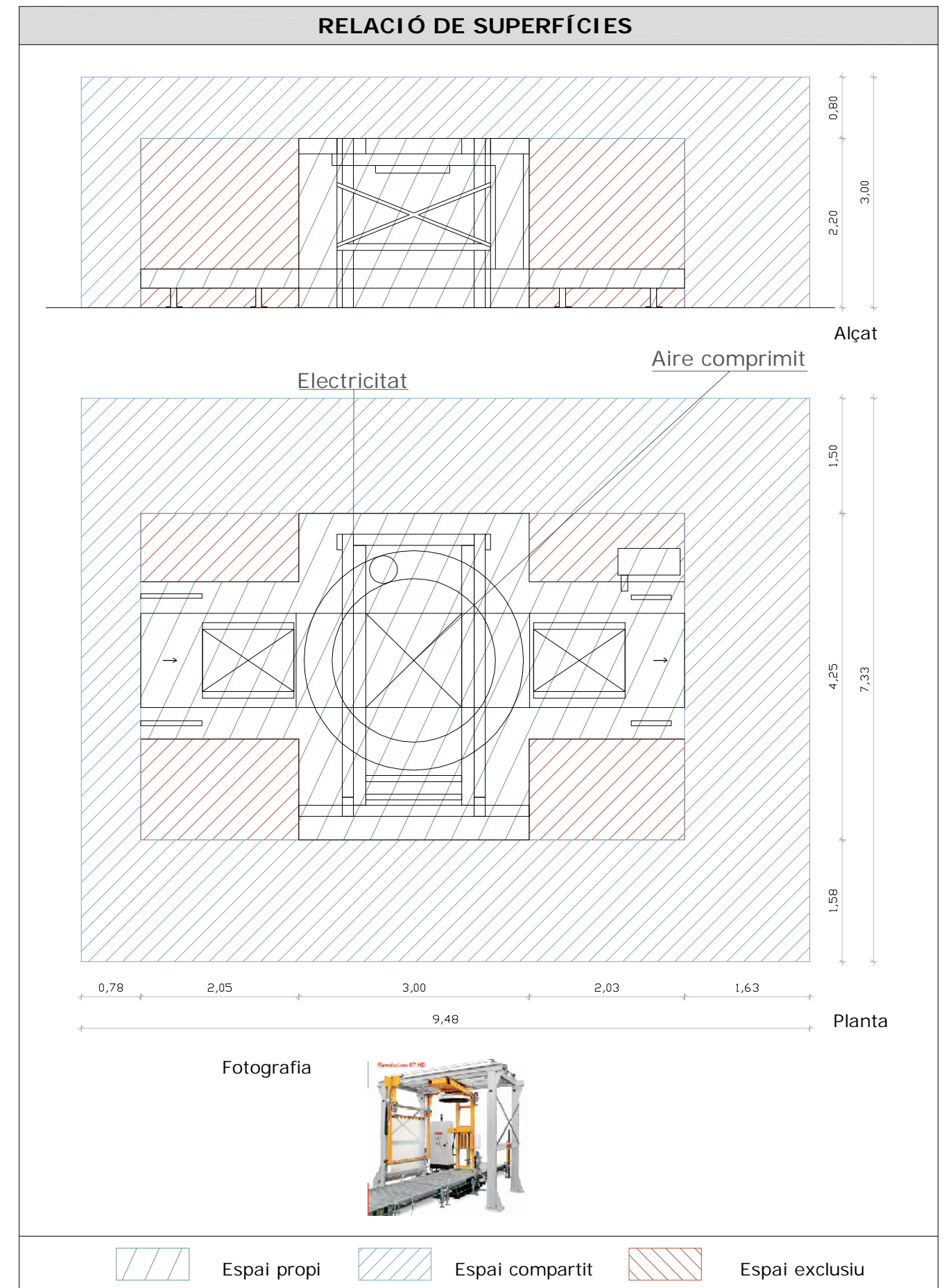
4.4.2. PALETITZACIÓ

F.M.: 15		PRODUCTE FINAL	
Procés: Paletització de les ampolles fabricades			
Fabricant: Krones		Model: ROBOGRIP	
CARACTERÍSTIQUES TÈCNIQUES			
<div>- Pes: 900 kg</div> <div>- Dimensions (ample/alt/profund): 1,44/3,20/3,15 m</div>			
SUBMINISTRES ENERGÈTICS			
<div>- Electricitat:</div> <div>- Aigua industrial:</div> <div>- Aigua potable:</div> <div>- Aire comprimit:</div> <div>- Gas natural:</div> <div>- Altres:</div>		<div>4 kW / Trifàsic 400 V</div> <div>-</div> <div>-</div> <div>-</div> <div>-</div> <div>-</div>	
RESIDUS			
<div>Tipus:</div> <div>Oli</div> <div>Cartró</div> <div>Palets</div>		<div>Volum generació:</div> <div>0,01 m³/h</div>	
CARACTERÍSTIQUES PRODUCTIVES			
<div>Capacitat:</div> <div>700 kg</div>	<div>Producte entrada:</div> <div>Palets buits</div> <div>Ampolles</div>	<div>Producte sortida:</div> <div>Ampolles paletitzades</div>	
ALTRES ESPECIFICACIONS			
<div>- Emissions:</div> <div>- Vibracions:</div> <div>- Soroll:</div> <div>- Fonaments especials:</div> <div>- Risc esp. operari/a:</div>		<div>No</div> <div>No</div> <div>Sí. 70 dB</div> <div>No</div> <div>Precaucions generals (EPI's). Normativa prevenció</div>	
OBSERVACIONS			
<div>- Oscil·lació de 360°.</div>			
Cotes en m.			



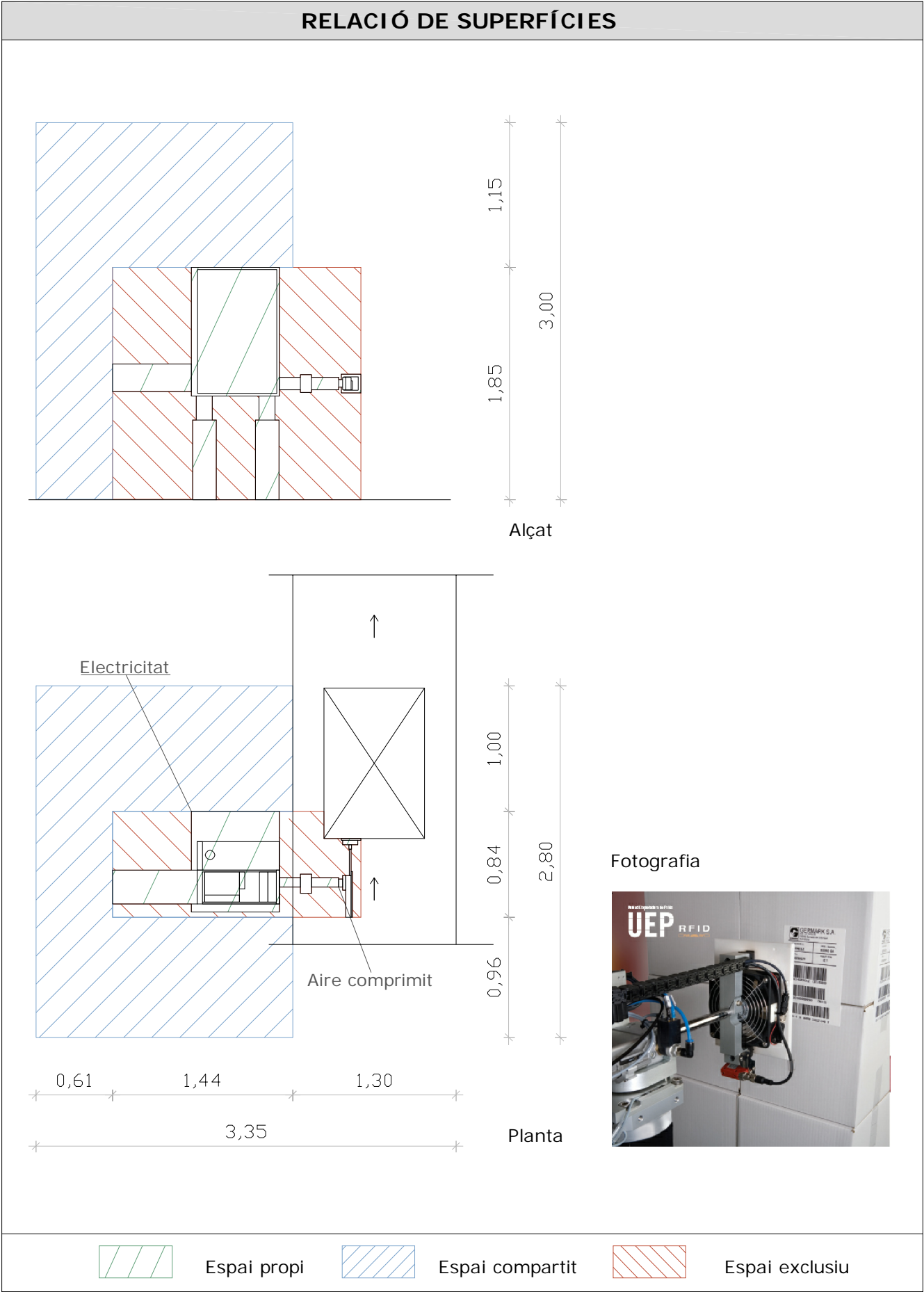
#### 4.4.3. EMBALATGE

F.M.: 16	PRODUCTE FINAL	
Procés: Embalatge de les ampolles paletitzades		
Fabricant: Atlanta Strech	Model: REVOLUTION HD 07	
CARACTERÍSTIQUES TÈCNIQUES		
<div>- Pes: 800 kg</div> <div>- Dimensions (ample/alt/profund): 0,80/2,20/0,80 m</div> <div>- Altura de la cinta transportadora: 1 m</div>		
SUBMINISTRES ENERGÈTICS		
<div>- Electricitat:</div> <div>- Aigua industrial</div> <div>- Aigua potable:</div> <div>- Aire comprimit:</div> <div>- Gas natural:</div> <div>- Altres:</div>	<div>6 kW/ Trifàsic 400 V</div> <div>-</div> <div>-</div> <div>0,5 m³/h a 6 bar</div> <div>-</div> <div>-</div>	
RESIDUS		
<div>Tipus:</div> <div>Oli</div> <div>Plàstic</div>	<div>Volum generació:</div> <div>0,02 m³/h</div>	
CARACTERÍSTIQUES PRODUCTIVES		
<div>Capacitat:</div> <div>350 ampolles/min</div>	<div>Producte entrada:</div> <div>Ampolles paletitzades</div>	<div>Producte sortida:</div> <div>Ampolles paletitzades embalades</div>
ALTRES ESPECIFICACIONS		
<div>- Emissions:</div> <div>- Vibracions:</div> <div>- Soroll:</div> <div>- Fonaments especials:</div> <div>- Risc esp. operari/a:</div>	<div>No</div> <div>No</div> <div>Sí. 60 dB</div> <div>No</div> <div>Precaucions generals (EPI's). Normativa prevenció</div>	
OBSERVACIONS		
<div>- Rangs de mides dels palets a embalar: Mínim: 0,6 x 0,8 m</div> <div>Màxim: 1,25 x 1,25 m</div> <div>- Grau de protecció elèctrica i motors: IP 54</div>		
Cotes en m.		



4.4.4. ETIQUETADORA

F.M.: 17	PRODUCTE FINAL	
Procés: Etiquetatge de les ampolles paletitzades		
Fabricant: Germak Model	Model: UEP (UNIDAD ETIQUETADORA DE PALÉS)	
CARACTERÍSTIQUES TÈCNIQUES		
<div>- Pes: 220 kg</div> <div>- Dimensions (ample/alt/profund): 0,80/2,15/1,98 m</div>		
SUBMINISTRES ENERGÈTICS		
<div>- Electricitat: 0,5 kW / Monofàsic 240 V</div> <div>- Aigua industrial: -</div> <div>- Aigua potable: -</div> <div>- Aire comprimit: 0,4 m³/h a 3,75 bar</div> <div>- Gas natural: -</div> <div>- Altres: -</div>		
RESIDUS		
<div>Tipus:</div> <div>Oli</div> <div>Etiquetes</div>		<div>Volum generació:</div> <div>0,02 m³/any</div>
CARACTERÍSTIQUES PRODUCTIVES		
<div>Capacitat:</div> <div>Velocitat d'impressió:</div> <div>21 m/min</div>	<div>Producte entrada:</div> <div>Ampolles paletitzades embalades</div>	<div>Producte sortida:</div> <div>Ampolles paletitzades embalades i etiquetades</div>
ALTRES ESPECIFICACIONS		
<div>- Emissions: No</div> <div>- Vibracions: No</div> <div>- Soroll: Sí. 40 dB</div> <div>- Fonaments especials: No</div> <div>- Risc esp. operari/a: No</div>		
OBSERVACIONS		
<div>- Amplada d'impressió: 160 mm</div>		
Cotes en m.		





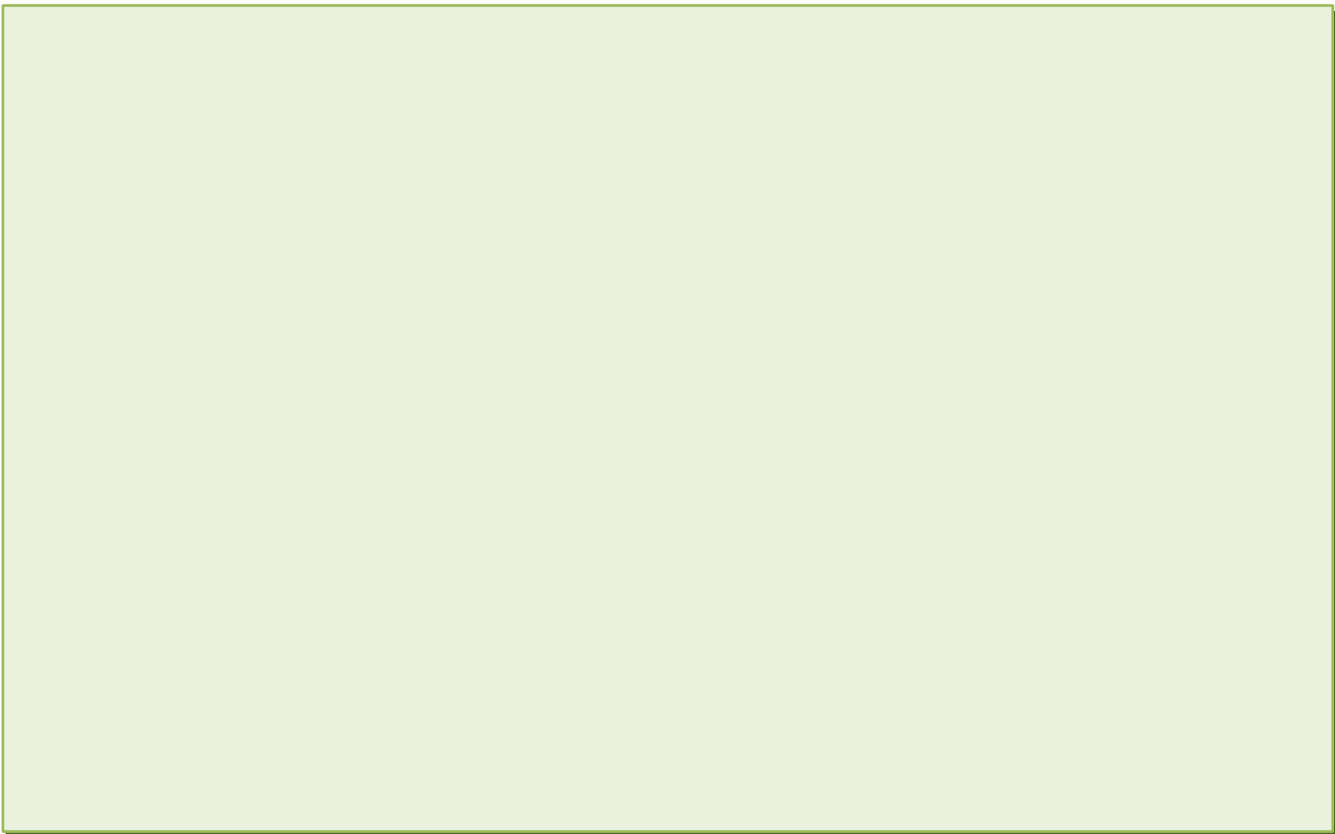


PROJECTE FINAL DE CARRERA:

# ESTUDI I ANÀLISI DE LA VIABILITAT PER A LA IMPLANTACIÓ D'UNA INDÚSTRIA DE FABRICACIÓ D'ENVASOS COSMÈTICS DE VIDRE

## D. DIMENSIONAT DE LA INDÚSTRIA

1. Estudi de les necessitats.....	66
1.1. Estudi de la relació de personal.....	66
1.2. Estudi dels llocs de treball.....	66
1.3. Estudi de les necessitats en planta.....	72
2. Estudi previ de la distribució en planta.....	73
2.1. Relació entre activitats.....	73
2.2. Diagrama relacional d'activitats.....	74
2.3. Diagrama relacional d'espais.....	75
3. Anàlisi de diferents alternatives.....	76
3.1. Proposta 1.....	76
3.2. Proposta 2.....	77
3.3. Proposta 3.....	78
3.4. Comparativa de les propostes.....	79
4. Avaluació de les propostes.....	80
4.1. Taula ponderada de les tres propostes.....	80
4.2. Anàlisi de la proposta seleccionada.....	80



1. ESTUDI DE LES NECESSITATS

1.1. ESTUDI DE LA RELACIÓ DE PERSONAL

Les necessitats de personal seran les següents:

CICLES DE FABRICACIÓ	
OCUPACIÓ D'ESPAI	TORN
Nau	3 torns/dia de 8 hores/torn
Oficines	1 torn/dia de 8 hores/torn

Taula 1.1: Personal repartit per torns.

PERSONAL DE NAU (PER TORN)	
LLOC	NÚMERO DE PERSONES
Sitges	1
Composició	1
Fusió	2
Conformació/Maquinària	3
Elèctrics	1
Mecànics	1
Toreros	2
Control qualitat	3
Zona freda	2
Encarregat de torn	1
TOTAL	17

PERSONAL D'OFICINES (PER TORN)	
LLOC	NÚMERO DE PERSONES
Director General	1
Departament financer	4
Departament RRHH	4
Departament comercial	7
Departament industrial	23
Recepció	1
TOTAL	40

TOTAL (3 TORNS NAU+1 TORN OFICINES)	91
-------------------------------------	----

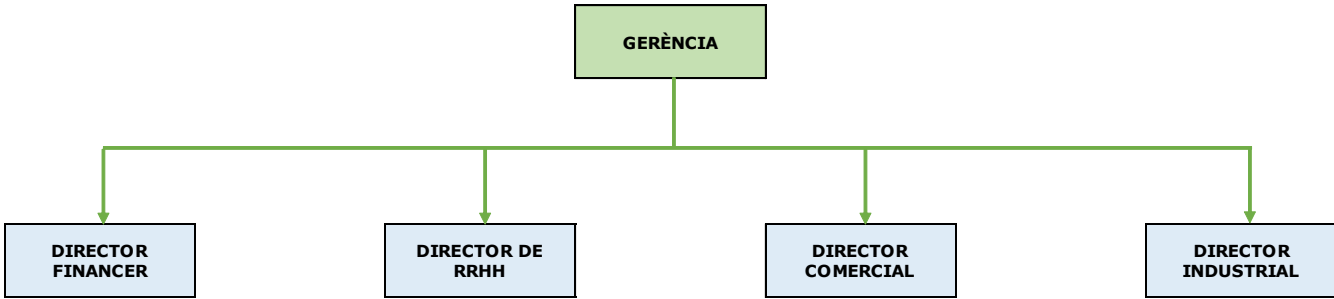
Taula 1.2: Personal total.

El número total de treballadors serà de 91 llocs. A la zona de nau, es treballarà en 3 torns de 8 hores i el número de treballadors serà de 17 persones/torn, per tant, un total de 51 persones. Pel que fa a la zona d'oficines, es farà un únic torn de 8 hores i 40 treballadors.

1.2. ESTUDI DELS LLOCS DE TREBALL

La organització estarà formada per un equip de 91 persones capaç de dur a terme totes les funcions necessàries per al funcionament de la indústria.

Estarà organitzada segons el següents departaments:



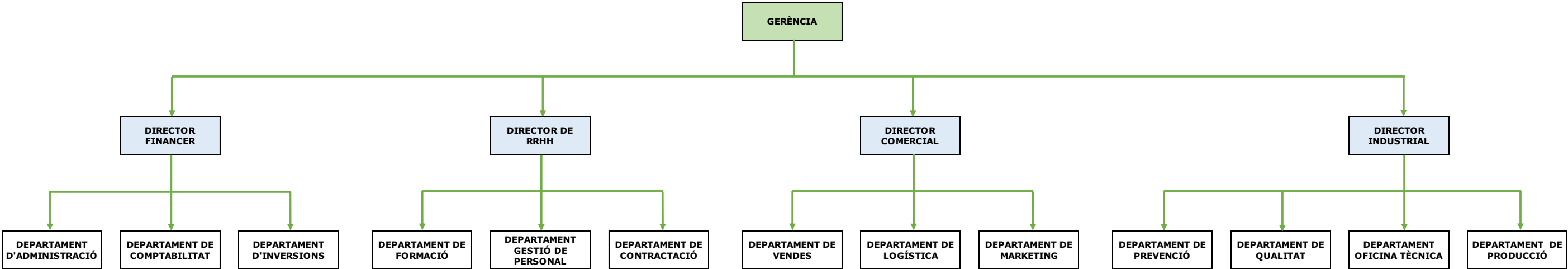
Imatge 1.3: Organigrama general.

L'anàlisi dels llocs de treball consisteix en la descripció de les feines i responsabilitats que configuren el lloc. Una vegada aquestes funcions han quedat descrites, es poden deduir els coneixement i habilitats que aquestes feines requereixen, així com les actituds més adequades.

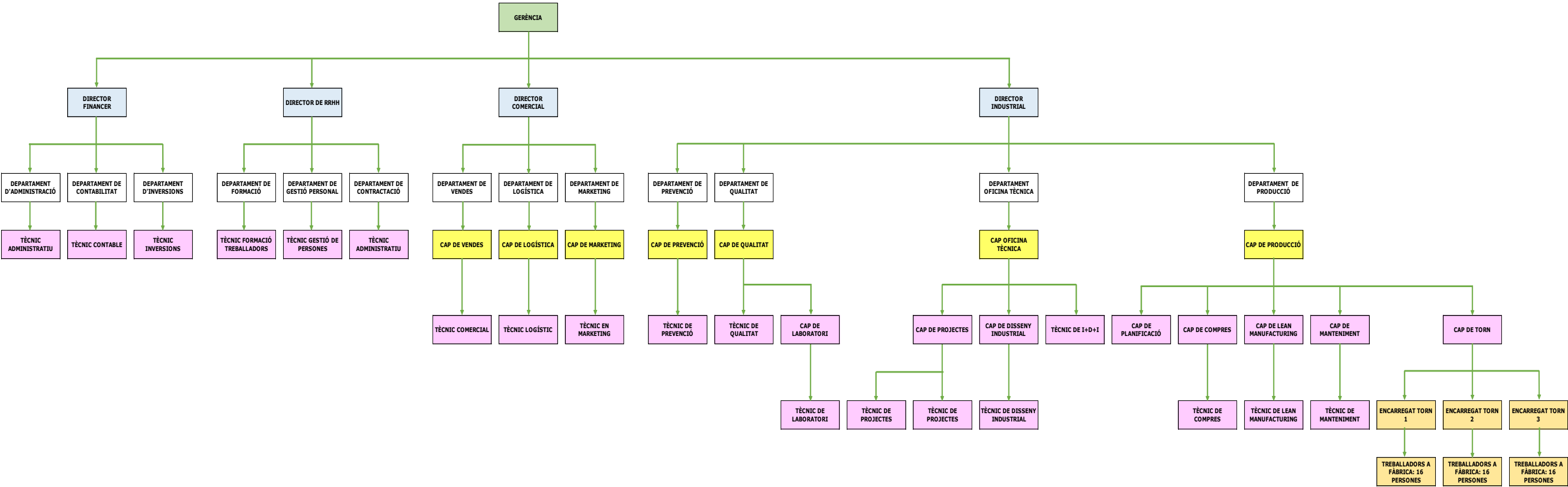
La explotació de la indústria serà dirigida per la direcció i dependrà dels següents departaments:

- **Departament financer:** Encarregat de l'assignació de recursos entre les diferents àrees funcionals de l'empresa.
- **Departament RRHH:** Gestió de les persones que treballen a l'empresa.
- **Departament comercial:** Encarregat de subministrar al mercat els productes fabricats per aportar recursos econòmics a l'empresa.
- **Departament industrial:** Encarregat de la coordinació i planificació dels treballs productius.

Els responsables dels departaments anteriors formaran part del primer nivell directiu i tindran accés al Comitè de Direcció de l'organització.



Imatge 1.4: Organigrama per departaments.



Imatge 1.5: Organigrama complet.

### 1.2.1. DIRECCIÓ GENERAL

La figura serà el Director General i es responsabilitzarà de que els paràmetres establerts al Pla de Negoci s'efectuïn segons la filosofia empresarial i la ètica i metodologia corporativa.

Les principals responsabilitats i funcions del director general seran:

- Determinació de l'estratègia de la organització així com la responsabilitat de la gestió i rendibilitat de l'empresa.
- Establiment dels objectius a curt, mig i llarg termini, així com el desenvolupament i proposta dels plans d'explotació que millor s'adaptin als desenvolupaments futurs de l'organització.
- Assignació de recursos per tal d'aconseguir un equilibri entre la rendibilitat a curt i llarg termini. Per aconseguir això, es responsabilitzarà de la organització dels recursos que l'empresa posa a la seva disposició, tant tècnics com humans, per maximitzar les sinergies i optimitzar el funcionament de la indústria.
- Control de totes les àrees de negoci de l'empresa, essent l'últim responsable dels resultats globals davant del Comitè de Direcció.

Tots els departaments explicats a continuació depenen directament del director general.

### 1.2.2. DEPARTAMENT FINANCER

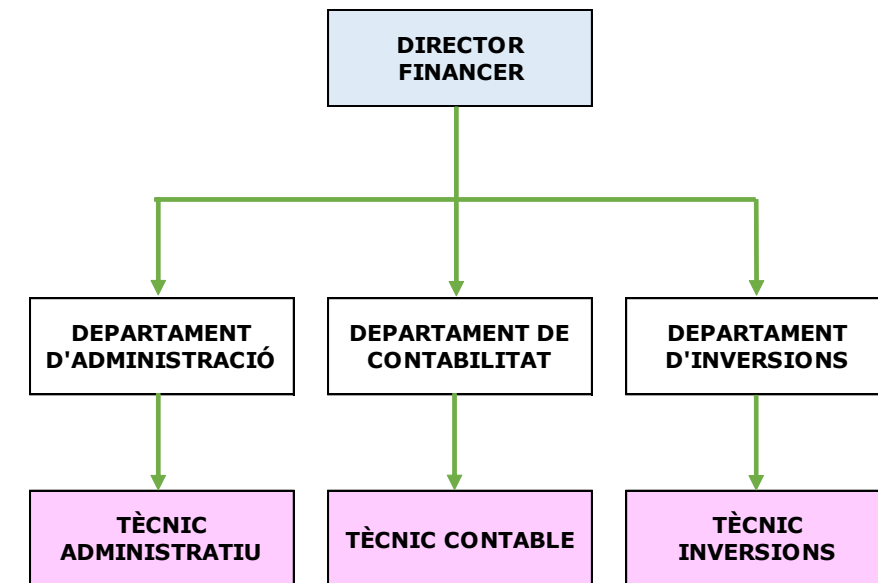
El departament financier estarà liderat pel Director Financer o CFO (Chief Financial Officer) i reportarà directament al Director General.

Aquest departament serà l'encarregat de l'assignació de recursos entre les diferents àrees funcionals de l'empresa. Assegurarà l'òptima organització i l'eficax funcionament dels sistemes i procediments d'administració i gestió de l'empresa. Realitzarà el control econòmic, administratiu i comptable de l'organització, garantint la correcta gestió financera de la entitat.

Les principals funcions seran:

- Assegurar l'obtenció de la informació comptable i financera oficial en les condicions marcades per la llei.
- Assegurar la permanent posada al dia de les dades, amb el rigor i el coneixement precís de la legislació comptable, financera i fiscal en vigor.
- Controlar que els recursos financers de l'empresa es gestionen amb la major eficàcia possible.
- Control de la emissió de la informació precisa per l'òptim seguiment de la gestió integral de l'empresa, amb la qualitat suficient en la periodicitat establerta i en el menor termini possible.
- Assegurar que la documentació generada, rebuda i emesa s'arxiva amb eficàcia precisa per a facilitar l'accés a la mateixa, utilitzant el menor espai possible, i amb la seguretat necessària en la seva custòdia.

A continuació es detalla l'organigrama del Departament Financer:



Imatge 1.6: Organigrama del departament financier.

Són responsabilitat directa de la direcció financera els següents departaments de la organització:

#### a) Departament d'administració

El departament d'administració serà l'encarregat de la gestió dels recursos financers de l'empresa perquè aquesta pugui desenvolupar l'activitat. Les funcions seran:

- Obtenció i control dels recursos financers.
- Assignació de recursos entre les diferents àrees funcionals.
- Realitzar i analitzar les operacions comptables i fiscals.
- Realitzar i supervisar operacions d'assessorament, negociació i reclamació.
- Generar la documentació anual requerida (comptes anuals o documents oficials).
- Control de la facturació, validació de les factures de subministre i la seva comptabilització.
- 

#### b) Departament de comptabilitat

Aquest departament realitza el control econòmic, administratiu i comptable de la organització. Les tasques que es realitzaran en el departament seran:

- Elaboració de la comptabilitat general, llibres oficials, comptes anuals, etc.
- Anàlisi financer de l'empresa i obtenció de finançament extern mitjançant negociació bancària.
- Elaboració i seguiment de pressupostos.
- Facturació i gestió de comptes a cobrar.
- Gestió de comptes a pagar i tresoreria.
- Comptabilitat analítica, càlcul de costos, anàlisi de llocs i departaments, desviacions i rendibilitats.

#### c) Departament d'inversions

Serà l'encarregat de programar, coordinar, executar i controlar l'aprovisionament de materials per poder garantir el procés productiu.



Les seves funcions són:

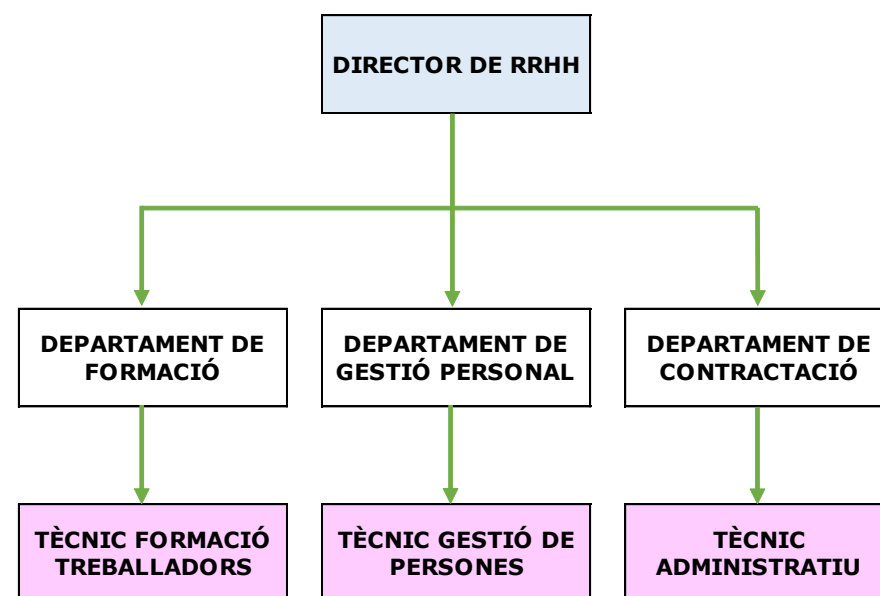
- Establir els procediments a seguir en les accions de compra.
- Mantenir els contractes amb proveïdors per analitzar les característiques dels productes, qualitats, condicions de servei i preu.
- Presentar a clients interns les ofertes rebudes, fent indicacions i suggeriments oportuns sobre els proveïdors, oportunitats de compra i els diferents aspectes de la gestió realitzada.
- Controlar els terminis d'entrega, estat dels articles, recepció i condicions de les factures i entrega d'aquestes a comptabilitat per al seu registre, pagament i comptabilització.
- Recerca de proveïdor alternatiu.
- Control de la situació d'estocs, avisant i recolzant el disseny d'accions sobre les desviacions per excés o per defecte que es puguin produir.

### 1.2.3. DEPARTAMENT RECURSOS HUMANS

El departament estarà liderat pel Director RRHH i reportarà directament al Director General.

El departament de recursos humans serà l'encarregat de la gestió de les persones que treballen a l'empresa i les funcions principals seran:

- Elaborar i implementar la política de personal per a que l'equip humà de l'empresa sigui l'adequat, se senti motivat i compromès amb els objectius corporatius i sigui capaç de contribuir als resultats generals de l'empresa.
- Dissenyar els plans de reclutament, selecció, formació, desenvolupament i promoció per garantir la adequació del personal a l'empresa.
- Coordinar les relacions laborals en representació de l'empresa.
- Administració de salaris i la seva organització.
- Valoració de tasques i anàlisi dels llocs de treball.
- Planificació de les necessitats de personal.



Imatge 1.6: Organigrama del departament recursos humans.

Són responsabilitat directa de recursos humans els següents departaments:

#### a) Departament de formació

S'encarrega de promoure la formació i desenvolupament dels treballadors:

- Comunicació interna.
- Realització de formacions.
- Desenvolupament del personal.

#### b) Departament de gestió de personal

Entre les funcions de gestió de personal es troben les següents:

- Disseny i implementació de les polítiques de personal de l'empresa.
- Reclutament i selecció.
- Definir les polítiques de reclutament, selecció, formació i motivació dels treballadors.
- Contribuir a la definició d'una política d'empresa.
- Formació, gestió i motivació de tot el personal i participar en la selecció de futurs empleats.

#### c) Departament de contractació

El departament de contractació s'encarrega de revisar els llocs de treball i realitzar contractacions en funció de les noves tendències i necessitats de l'organització. Les funcions són:

- Ajustar les polítiques de personal a la estratègia de l'organització.
- Estudi de les necessitats de l'empresa.
- Contractació personal qualificat.

### 1.2.4. DEPARTAMENT COMERCIAL

El departament estarà liderat pel Director Comercial i reportarà directament al Director General.

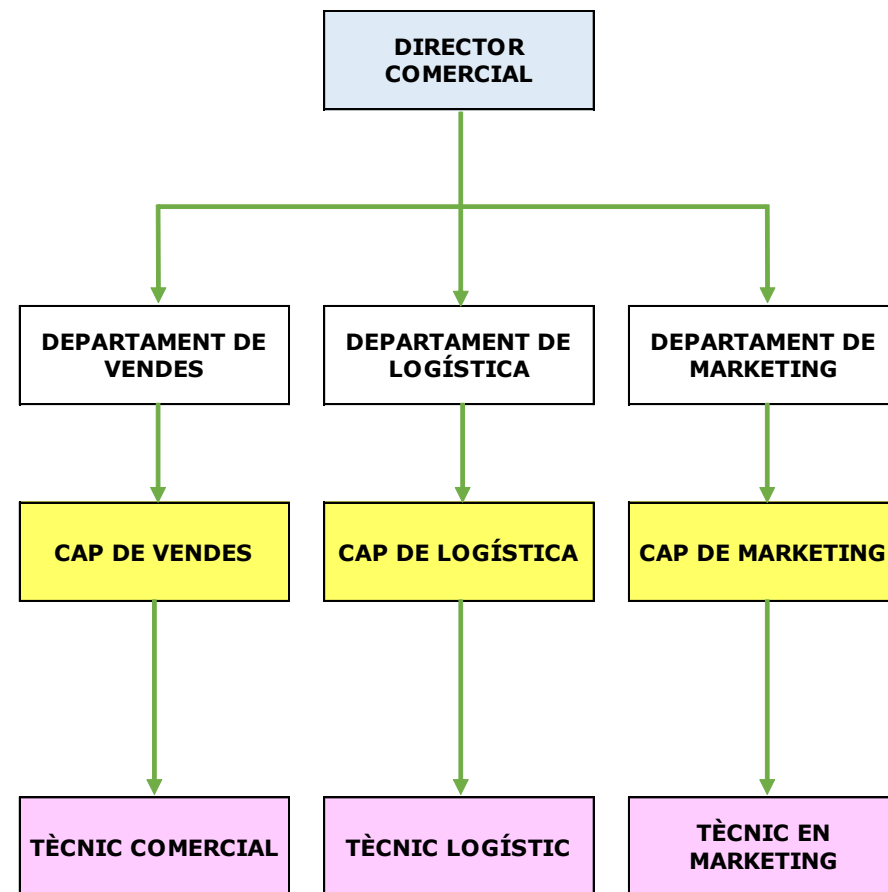
Serà l'encarregat de subministrar al mercat els productes fabricats per tal d'aportar recursos econòmics a l'empresa. S'encarregaran de definir els objectius comercials i supervisar l'aplicació de la estratègia comercial.

Les principals funcions seran:

- Definir els objectius comercials de l'empresa.
  - Identificar les necessitats del mercat i informar a la empresa d'aquestes.
- Identificar les necessitats de mercat i informar a l'empresa d'aquestes per a que el procés productiu s'adapti a elles.
- Establiment de les línies generals del Pla de Màrqueting.
  - Política de producte.
  - Política de preu.

- Política de distribució.
- Política de comunicació.
- Gestió dels clients.

L'organigrama del Departament comercial serà el següent:



Imatge 1.7: Organigrama del departament comercial.

Els següents departaments seran responsabilitat directa del departament comercial:

#### a) Departament de vendes

Serà l'encarregat d'introduir al mercat els productes fabricats per l'empresa (inclou la gestió de grans comptes).

Entre les seves tasques estan incloses les següents:

- Establir les previsions de vendes i fixar els objectius de venda.
- Seguiment dels resultats i optimització dels marges.
- Estudiar la competència i reportar la informació.
- Estructurar l'equip i assegurar la comunicació entre les diferents àrees funcionals que participin en el procés de venda.
- Coordinació de treballs amb el departament logístic.

- Control de la facturació, validació de les factures de subministre i comptabilització.

#### b) Departament de logística

Serà l'encarregat de gestionar adequadament la logística del producte fabricat per a ésser entregat al client durant el termini pactat. Algunes de les tasques seran:

- Establir les previsions de vendes per gestionar l'aprovisionament.
- Col·laborar amb el departament de vendes.
- Gestió dels serveis logístics del producte elaborat.
- Garantir una òptima entrega del producte.

#### c) Departament de màrqueting

Aquest departament serà l'encarregat de dur a terme la investigació de mercat i supervisar l'estratègia comercial.

Les tasques que realitzaran són:

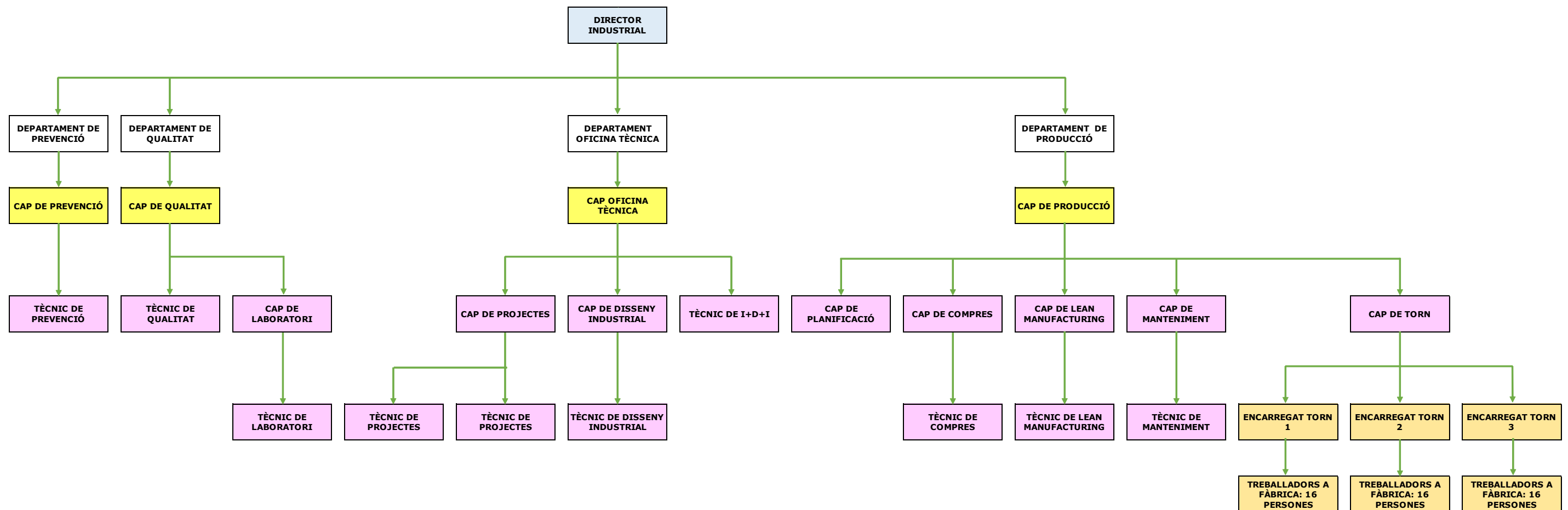
- Crear, definir i implementar el Pla de Màrqueting de la companyia assegurant la seva compatibilitat i sinergia amb la estratègia de l'empresa.
- Definir, juntament amb la direcció comercial, la estratègia de màrqueting pel portfolio de productes i serveis de la companyia.
- Elaborar, controlar y gestionar el pressupost del departament garantint la optimització d'aquest.
- Mesurar i analitzar la rendibilitat de les accions de màrqueting realitzades.
- Coordinar la seva activitat amb altres departaments de la companyia.

#### 1.2.5. DEPARTAMENT INDUSTRIAL

El departament estarà liderat pel Director Industrial i reportarà directament al Director General. El departament serà l'encarregat de la coordinació dels treballs productius i entre les seves funcions destaquen les següents:

- Definir i establir una estratègia d'organització industrial per a la consecució dels objectius de l'empresa.
- Direcció d'operacions/Gestió de la producció.
- Direcció de la cadena d'aprovisionaments.
- Disseny i desenvolupament de producte.
- Manteniment d'instal·lacions i equips.
- Gestió del control de qualitat.
- Anàlisi de processos.

A continuació es mostra l'organigrama detallat pel Departament Industrial:



Imatge 1.8: Organigrama del departament industrial.

Els següents departaments seran responsabilitat directa del departament industrial:

#### a) Departament de prevenció

El departament de prevenció s'encarregarà de donar les directrius per poder assegurar que es compleixen les normatives a l'àmbit de la prevenció dels riscos laborals. Entre les seves funcions estan:

- Anàlisi dels riscos al lloc de treball.
- Prevenció de riscos laborals.

#### b) Departament de qualitat

El departament de qualitat serà l'encarregat d'assegurar la qualitat dels productes fabricats i les seves funcions són:

- Elaborar i realitzar el seguiment de la política de qualitat de l'empresa.
- S'encarrega de l'obtenció de les certificacions nacionals i internacionals necessàries per a posicionar a la empresa davant els clients (ISO, etc.)
- Control de la matèria primera.
- Control visual durant el procés de fabricació.
- Verificació durant el procés de fabricació (control al forn, assajos al laboratori, etc.).
- Assajos finals.

#### c) Departament oficina tècnica

L'oficina tècnica serà l'encarregada de donar assistència tècnica a tot el sistema productiu:

- Analitzar tècnicament les necessitats dels clients. Garantir el procés de fabricació.
- Disseny i desenvolupament de projectes elaborant les solucions a mida dels clients segons els requeriments.
- Disseny industrial (definir especificacions del producte, disseny de matrius, etc.).
- Realització de projectes especials. Coordinar el desenvolupament i llançament de nous productes.
- Assegurar la supervisió tecnològica, treballar en la millora permanent de productes existents i gestió de I+D+i.

#### d) Departament de producció

El departament de producció serà l'encarregat de la gestió dels sistemes productius de la nau. Les seves funcions són:

- Direcció directa de l'equip d'operaris de planta.
- Gestió de la fabricació de productes (gestió de la productivitat a totes les línies i garantir els terminis, costos de fabricació i la qualitat dels productes).
- Assegurar el correcte manteniment d'instal·lacions (elaboració del pla preventiu i predictiu).
- Anàlisi i millora de processos. Estudi de mètodes i temps.

1.3. ESTUDI DE LES NECESSITATS EN PLANTA

1.3.1. INTRODUCCIÓ

Per tal de poder decidir quina serà la distribució en planta i poder seleccionar el solar necessitem saber quins són els requeriments d'espai inicials que necessita el procés de producció.

A continuació, es resumeixen els requeriments bàsics d'espai per al disseny inicial de la distribució en planta. Amb aquests primers requeriments es realitzaran diverses propostes per tal de seleccionar la òptima.

REQUERIMENTS INICIALS D'ESPAI		
	ESPAI	SUPERFÍCIE (m²)
1	Recepció matèries primeres	700
2	Emmagatzematge matèries primeres (Sitges)	800
3	Fusió (Forn)	200
4	Control del forn	20
5	Conformació	400
6	Control del conformat	20
7	Recuit	800
8	Control de qualitat	600
9	Paletització	500
10	Magatzem de producte acabat	1.537
11	Magatzem material auxiliar	212
12	Laboratori	132
13	Magatzem de residus	212
14	Sala d'instal·lacions (Aire comprimit, etc)	140
15	Despatx de producció	42
16	Oficines	432
17	Menjador	170
18	Vestuaris	130
19	Lavabos	142
20	Infermeria	36
21	Recepció (Entrada personal)	280
22	Aparcament	500
TOTAL SUPERFÍCIE CONSTRUÏDA		8.005

SUPERFÍCIE TOTAL CONSTRUÏDA (+Previsió ampliació)	24.010
---	--------

Taula 1.9: Proposta inicial d'espais.

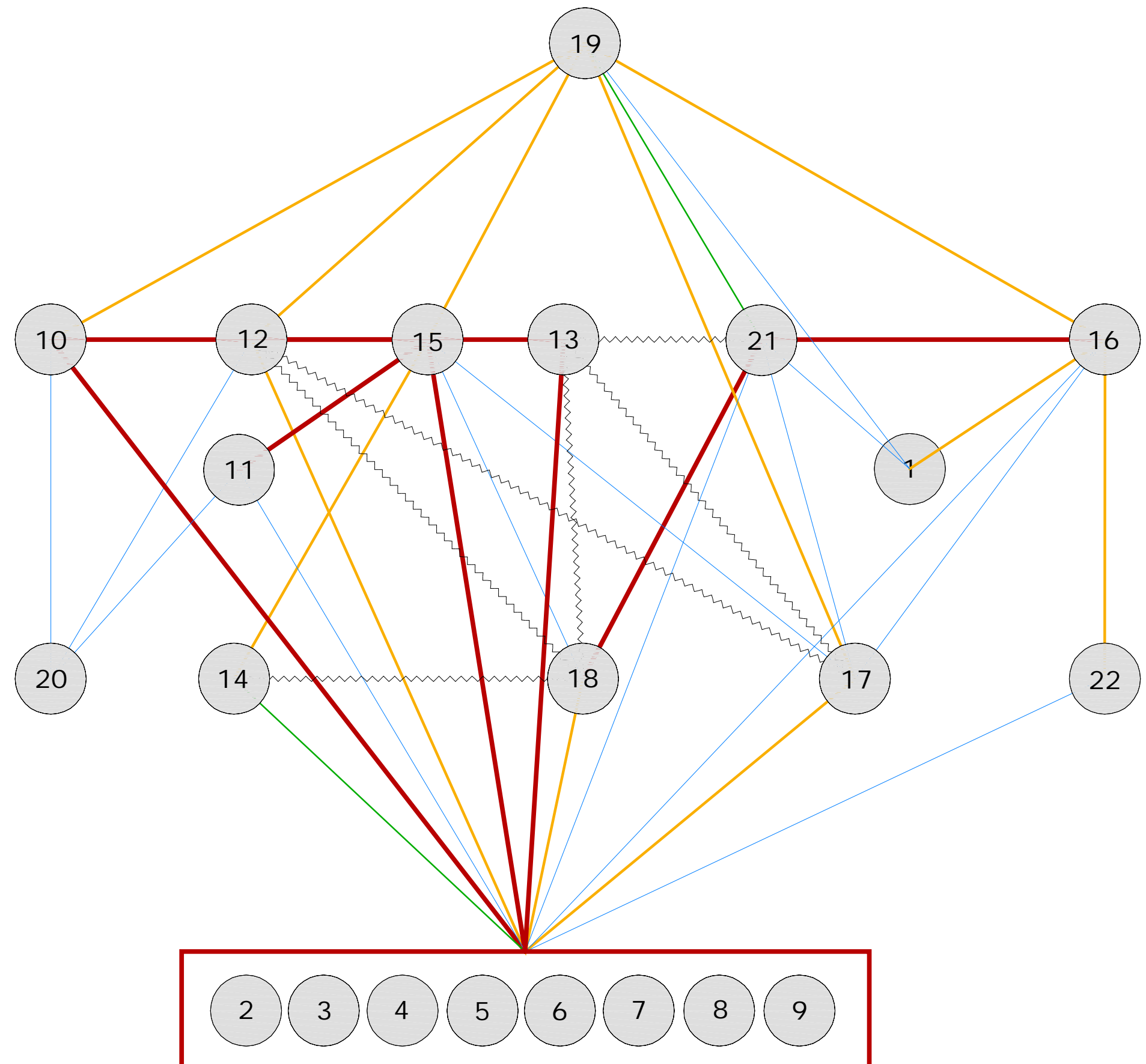
Per fer una primera aproximació a la mida del solar s'han estudiat prèviament els requeriments mínims d'espai de la indústria. Si els requeriments mínims d'espai són d'aproximadament 8.005 m², haurem de començar a buscar un solar entre tres o quatre vegades més gran per tal de poder tenir una zona per possibles ampliacions futures.






Per tant, i com es veurà en propers apartats, el solar on se situï la indústria haurà de tenir més de 24.010 m² per poder tenir la possibilitat de créixer en superfície construïda. A aquesta superfície construïda prevista s'ha de sumar la zona de maniobres de camions i espais lliures que marqui la normativa urbanística de cada municipi.





## 2.2. DIAGRAMA RELACIONAL D'ACTIVITATS



CODI	COLOR	LINIES DE TRAÇAT
A	Vermell	
E	Groc	
I	Verd	
O	Blau	
U	Blanc	-
X	Negre	












3.2. PROPOSTA 2

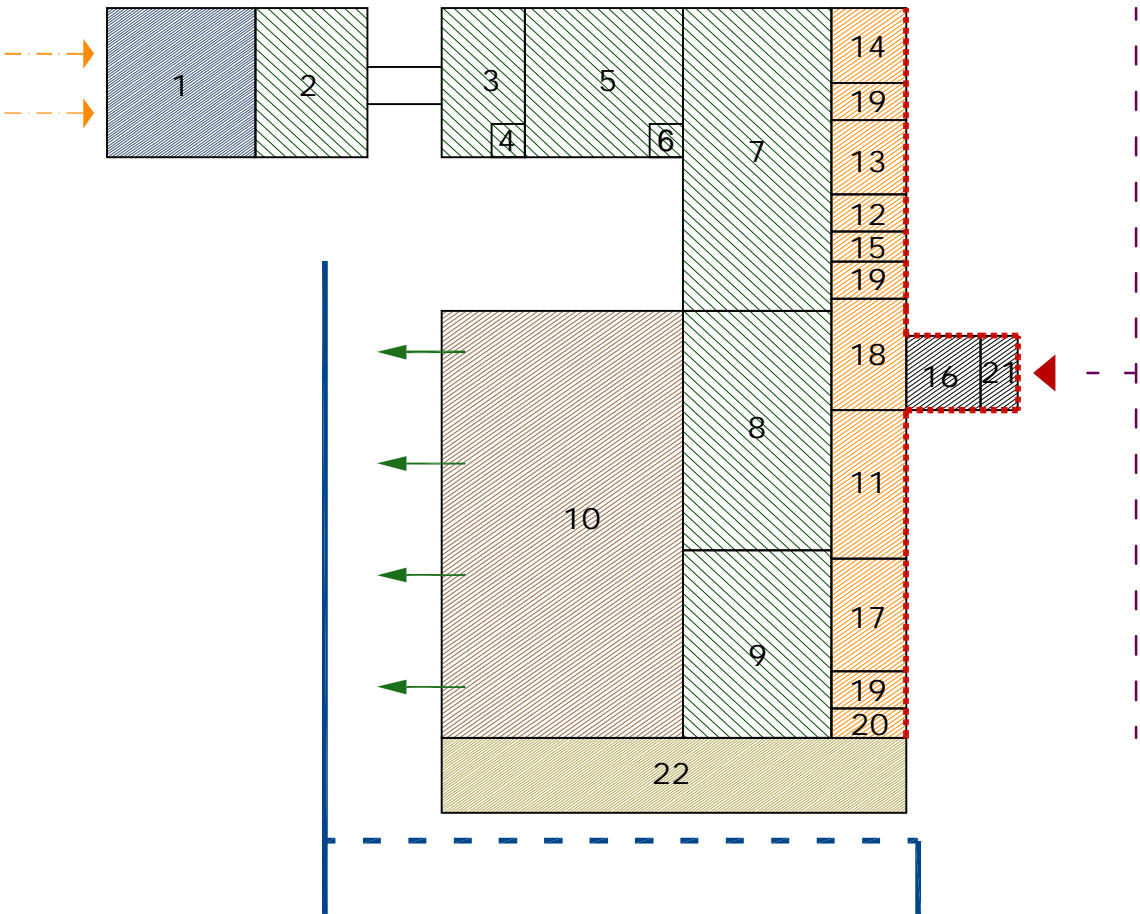
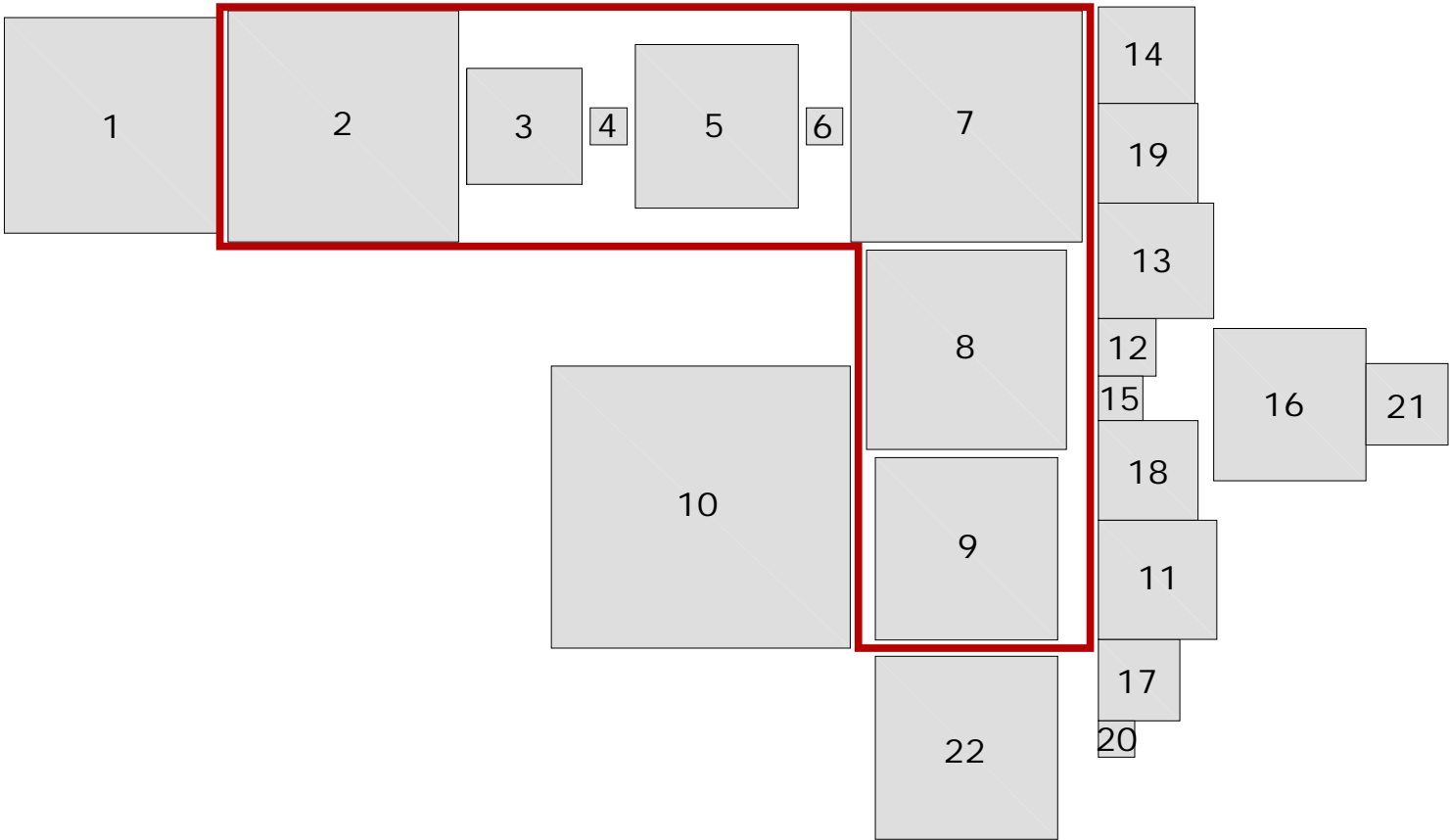
1. Recepció matèries primeres	700 m²
2. Emmagatzematge matèries primeres (Sitges)	800 m²
3. Fusió (Forn)	200 m²
4. Control del forn	20 m²
5. Conformació	400 m²
6. Control del conformat	20 m²
7. Recuit	800 m²
8. Control de qualitat	600 m²
9. Paletització	500 m²
10. Magatzem de producte acabat	1.537 m²
11. Magatzem material auxiliar	212 m²
12. Laboratori	132 m²
13. Magatzem de residus	212 m²
14. Sala d'instal·lacions (Aire, etc)	140 m²
15. Despatx de producció	42 m²
16. Oficines	432 m²
17. Menjador	170 m²
18. Vestuaris	130 m²
19. Lavabos	142 m²
20. Infermeria	36 m²
21. Recepció (Entrada personal)	280 m²
22. Parquing	500 m²

USOS DE L'EDIFICI

	Recepció matèries primeres
	Zona de producció
	Espais auxiliars
	Oficines
	Producte acabat
	Aparcament

RELACIONS

	Entrada matèries primeres
	Accés principal
	Façana principal
	Accés viari
	Accés rodat



3.3. PROPOSTA 3

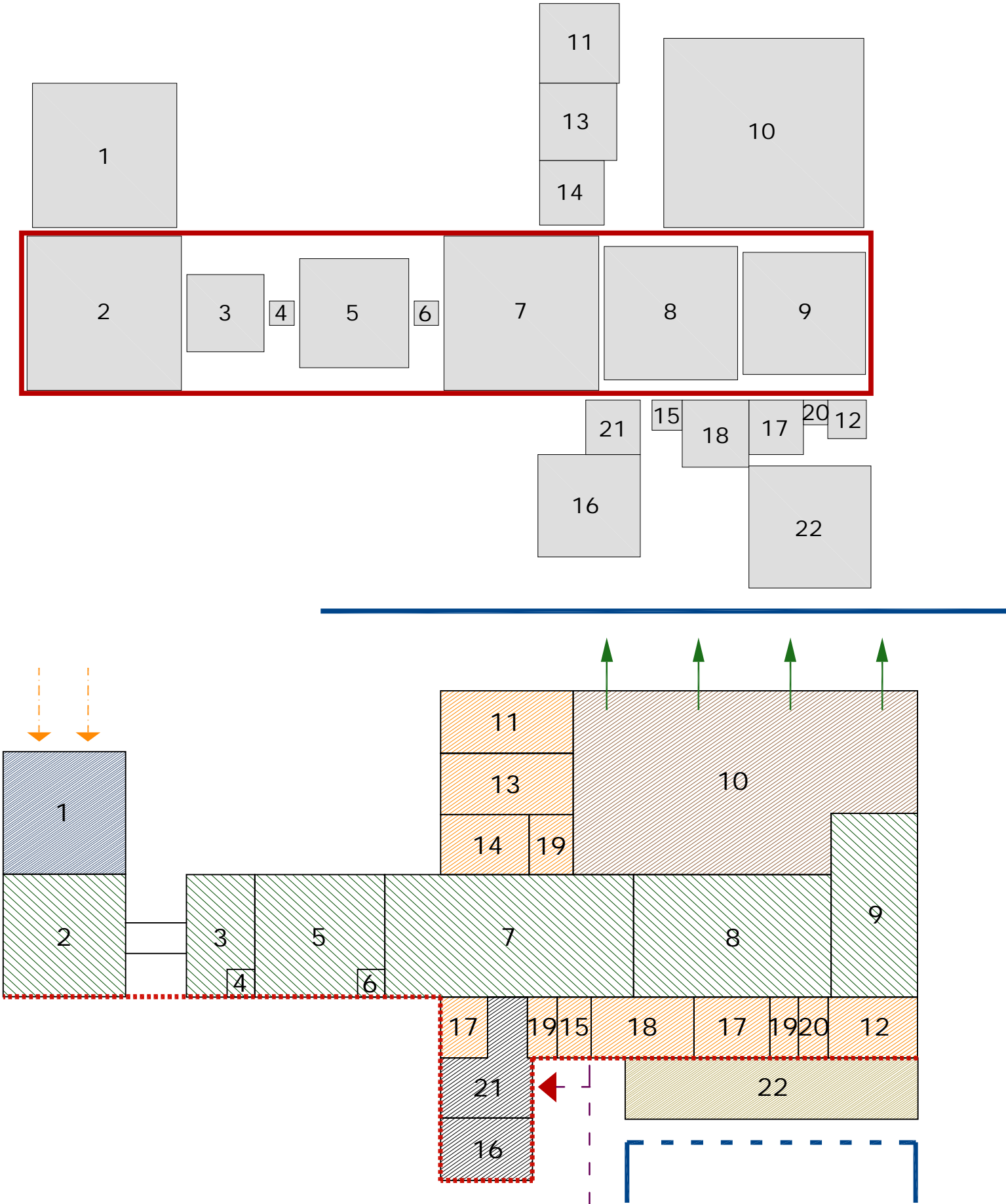
1. Recepció matèries primes	700 m²
2. Emmagatzematge matèries primes (Sitges)	800 m²
3. Fusió (Forn)	200 m²
4. Control del forn	20 m²
5. Conformació	400 m²
6. Control del conformat	20 m²
7. Recuit	800 m²
8. Control de qualitat	600 m²
9. Paletització	500 m²
10. Magatzem de producte acabat	1.537 m²
11. Magatzem material auxiliar	212 m²
12. Laboratori	132 m²
13. Magatzem de residus	212 m²
14. Sala d'instal·lacions (Aire,etc)	140 m²
15. Despatx de producció	42 m²
16. Oficines	432 m²
17. Menjador	170 m²
18. Vestuaris	130 m²
19. Lavabos	142 m²
20. Infermeria	36 m²
21. Recepció (Entrada personal)	280 m²
22. Parking	500 m²

USOS DE L'EDIFICI

- Recepció matèries primeres
- Zona de producció
- Espais auxiliars
- Oficines
- Producte acabat
- Aparcament

RELACIONS

- Entrada matèries primeres
- Accés principal
- Façana principal
- Accés viari
- Accés rodar



3.4. COMPARATIVA DE LES PROPOSTES

1. Recepció matèries primes	700 m²
2. Emmagatzematge matèries primes (Siltges)	800 m²
3. Fusió (Forn)	200 m²
4. Control del forn	20 m²
5. Conformació	400 m²
6. Control del conformat	20 m²
7. Recuit	800 m²
8. Control de qualitat	600 m²
9. Paletització	500 m²
10. Magatzem de producte acabat	1.537 m²
11. Magatzem material auxiliar	212 m²
12. Laboratori	132 m²
13. Magatzem de residus	212 m²
14. Sala d'instal·lacions (Aire, etc)	140 m²
15. Despatx de producció	42 m²
16. Oficines	432 m²
17. Menjador	170 m²
18. Vestuaris	130 m²
19. Lavabos	142 m²
20. Infermeria	36 m²
21. Recepció (Entrada personal)	280 m²
22. Parquing	500 m²

USOS DE L'EDIFICI

Recepció matèries primes

Zona de producció

Espais auxiliars

Oficines

Producte acabat

Aparcament

RELACIONS

Entrada matèries primes

Accés principal

Façana principal

Accés viari

Accés rodar

PROPOSTA\_1

Layout segons diagrama relacional d'espais.

Layout zonificacional d'espais.

- + PUNTS FORTS**
- + Producció lineal.
- + Zona de matèries primes separada del magatzem d'acabats.
- + Oficines aïllades de la calor de la fàbrica.
- PUNTS DÈBILS**
- Ocupació en planta massa allargada.
- Recorregut personal de l'entrada als llocs de treball massa llarg.

PROPOSTA\_2

Layout relacional d'activitats.

Layout zonificacional d'espais.

- + PUNTS FORTS**
- + Ocupació en planta optimitzada.
- + Accés personal situat en una zona central.
- + Oficines aïllades de la calor de la fàbrica.
- PUNTS DÈBILS**
- Producció no lineal amb mala visibilitat.
- Zona de matèries primes pròxima a magatzem d'acabats.

PROPOSTA\_3

Layout relacional d'activitats.

Layout zonificacional d'espais.

- + PUNTS FORTS**
- + Producció lineal amb perfecte visibilitat.
- + Zona de matèries primes separada del magatzem d'acabats.
- + Oficines aïllades de la calor de la fàbrica.
- + Accés personal situat en una zona central.
- PUNTS DÈBILS**
- Entrada del personal a la fàbrica en una zona de força escalfor.



## 4. AVALUACIÓ DE LES PROPOSTES

#### 4.1. TAULA PONDERADA DE LES TRES PROPOSTES

Un cop dissenyades les tres propostes de layout, em procedit a realitzar una taula ponderada amb un total de deu criteris a considerar, per tal d'assignar una puntuació a cada alternativa en funció de les seves característiques, observant així quina proposta seria la més adient per tal que la nostra indústria sigui el màxim de competitiva.

AVALUACIÓ DE LES DIVERSES PROPOSTES DE LAYOUT				
CRITERIS D'AVAUACIÓ	PES	ALTERNATIVES		
	%	1	2	3
Facilitat d'ampliació en un futur gràcies a la seva distribució.	7%	8	7	7
Facilitat de càrrega i descàrrega de material.	12%	7	8	8
Aprofitament de la parcel·la reduint al màxim l'ocupació en planta.	7%	4	9	7
Zones de carga i descàrrega, producció i oficines clarament diferenciades per tal de garantir el confort dels treballadors.	12%	7	8	8
Optimització del recorregut del personal al seus llocs de treball en el moment d'entrada i sortida de la fàbrica.	8%	4	7	9
Proximitat del despatx de producció a les zones de producció per tal de facilitar la supervisió dels diferents processos.	12%	6	7	10
Instal·lacions adequades a la cadena de producció i als treballadors per tal de garantir-ne el seu confort.	10%	6	8	8
Capacitat de visualitzar en tot moment el procés de producció gràcies a una distribució lineal dels processos més importants.	12%	9	6	9
Nombre de serveis adequats a la mida de l'empresa i nombre de treballadors per tal d'optimitzar recorreguts i temps de parada.	10%	7	6	8
Oficina tècnica i vestuaris dels treballadors ubicats a la zona freda de producció per tal de garantir el confort dels treballadors.	10%	9	9	7
PUNTUACIÓ TOTAL	100%	6,84	7,46	8,20

Imatge 4.1: Taula ponderada de les diverses propostes.

## 4.2. ANÀLISI DE LA PROPOSTA SELECCIONADA

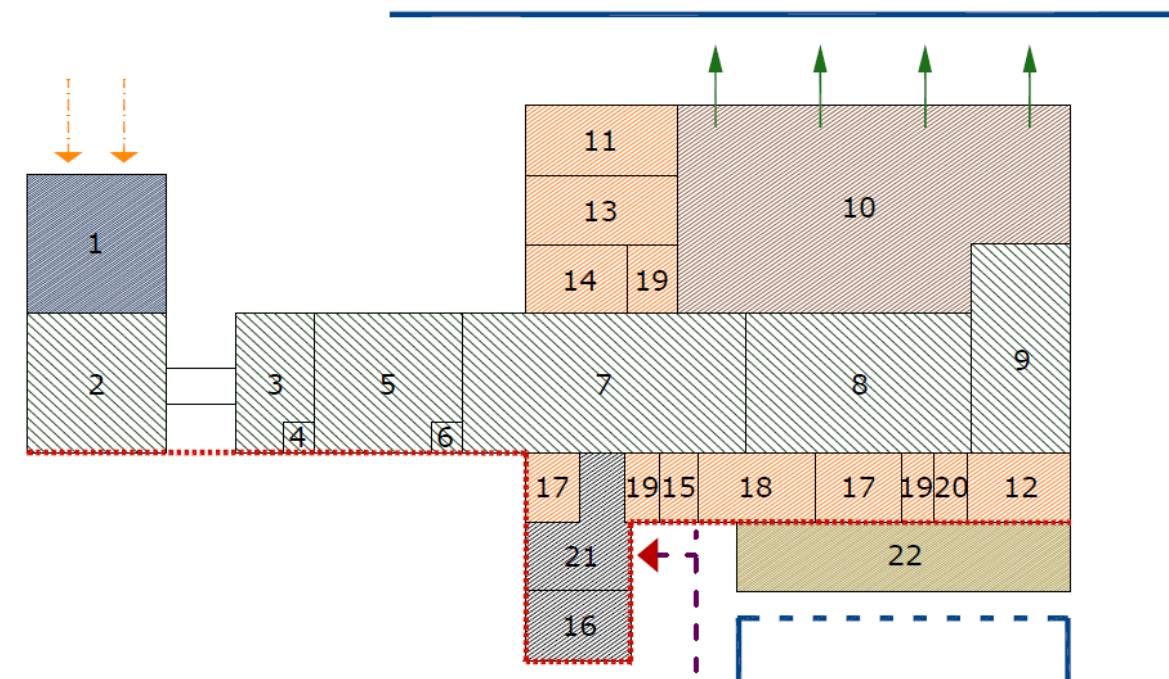
Avaluades les tres propostes de layout per tal d'implementar la futura indústria el millor resultat obtingut amb una puntuació total de 8,20 punts a sigut la proposta nº3.

S'hi analitzem detingudament la taula d'avaluació, podem veure com la ubicació del despatx de producció, la capacitat de visualitzar en tot moment el procés de producció, i l'optimització del recorregut del personal al seus llocs de treball, fa que tinguin un pes considerable en comparació amb les altres alternatives presentades.

Els criteris de ponderació més importants que s'ha tingut en compte han sigut:

- Facilitat de càrrega i descàrrega de material. 12%.
- Zones de càrrega i descàrrega, producció i oficines clarament diferenciades per tal de garantir el confort dels treballadors. 12%.
- Proximitat del despatx de producció a les zones de producció per tal de facilitar la supervisió dels diferents processos. 12%.
- Capacitat de visualitzar en tot moment el procés de producció gràcies a una distribució lineal dels processos més importants. 12%.

Per altre banda, criteris com la facilitat de càrrega i descàrrega de material o instal·lacions adequades a la cadena de producció i als treballadors, tenen poca fluctuació de puntuació entre les diverses alternatives i per tant han esdevingut poc crítiques.



Imatge 4.2: Layout alternativa nº3 (Guanyadora).





PROJECTE FINAL DE CARRERA:

# ESTUDI I ANÀLISI DE LA VIABILITAT PER A LA IMPLANTACIÓ D'UNA INDÚSTRIA DE FABRICACIÓ D'ENVASOS COSMÈTICS DE VIDRE

## E. ESTUDI DE LA LOCALITZACIÓ DEL SOLAR

1. Estudi previ del país seleccionat.....	81
1.1. Característiques de l'estat Espanyol.....	81
1.2. Evolució de l'economia Espanyola.....	81
1.3. Espanya; productor de fragàncies i cosmètics.....	82
1.4. Criteris emprats per a l'elecció de la comunitat autònoma.....	83
1.5. Selecció multicriteri.....	86
2. Anàlisis dels diferents solars.....	87
2.1. Solar 1: Hospitalet de Llobregat.....	87
2.2. Solar 2: Mollet del Vallès.....	88
2.3. Solar 3: Terrassa.....	89
2.4. Comparativa de les característiques dels solars.....	90
3. Avaluació de la viabilitat dels solars.....	91
3.1. Metodologia 1: Mètode dels factors ponderats.....	91
3.2. Metodologia 2: Mètode del centre de gravetat.....	92
3.3. Anàlisi del solar seleccionat.....	94

4. Dimensions i situació del solar on s'implantarà la indústria.....	95
4.1. Catalunya-Vallès Oriental-Mollet del Vallès.....	95
4.2. Dades del solar escollit.....	96
4.3. Plànol d'emplaçament.....	97
5. Qualificació Urbanística.....	98
5.1. Règim urbanístic vigent: Zones industrials.....	98
5.2. Qualificació, desenvolupament i gestió del sòl.....	99
5.3. Regulació dels usos.....	100
5.4. Ordenances d'edificació de Mollet del Vallès.....	101
6. Descripció de les infraestructures.....	103
6.1. Una bona connectivitat.....	103

## 1. ESTUDI PREVI DEL PAÍS SELECCIONAT

### 1.1. CARACTERÍSTIQUES DE L'ESTAT ESPANYOL

L'Estat Espanyol té com a capital Madrid, està situat al sud d'Europa i té una superfície de 505.600 km<sup>2</sup>. La seva població ronda les 47.129.783 persones, es troba a la 29<sup>o</sup> posició de la taula de població, composta per 182 països i presenta una moderada densitat de població, 93 habitants per km<sup>2</sup>, amb l'Euro com a moneda oficial.

És l'economia número 13 per volum de PIB. El seu deute públic en 2012 va ser de 884.653.000 d'euros, un 86,00% del PIB i el seu deute per càpita de 19.147 euros per habitant. El PIB per càpita és un molt bon indicador de la qualitat de vida i en el cas d'Espanya, el 2012, va ser de 22.300 €, pel que es troba en el lloc 28 de 180 països.

Quant a l'Índex de Desenvolupament Humà o IDH d'Espanya, que elabora les Nacions Unides, per mesurar el progrés d'un país, va ser de 0,885 punts el 2012, de manera que es va situar en el lloc 23 de la taula.

Si la raó per visitar Espanya són negocis, és útil saber que es troba en el 52<sup>è</sup> lloc del Doing Business dels 189 que conformen aquest rànquing, que classifica els països segons la facilitat que ofereixen per fer negocis.

En quant a l'Índex de Percepció de la Corrupció del sector públic a Espanya ha estat de 59 punts, amb el qual es va col·locar en el lloc 38 dels 175 publicats en aquest rànquing.

Pel que fa al turisme, Espanya, el 2011, va ser el quart país del món en rebre més turistes estrangers, segons dades de l'Organització Mundial de Turisme, per darrere de França, Estats Units i la Xina, gaudint d'una quota del 5,5% del turisme mundial i reportant 59.982.000 d'euros, fet que suposa un 13% més que el 2010, i la situa en segona posició en ingressos econòmics, per darrere dels Estats Units, i per davant de França, la Xina i Itàlia.

Durant el 2012 Catalunya va ser la primera destinació turística d'Espanya. Els 15 milions de turistes que va rebre suposen un 25% del total de les arribades registrades el país, i representen un increment del 9,9% respecte al mateix període de l'any anterior.

Respecte el sector industrial, a Espanya es produeixen, entre d'altres, tèxtils, ferro i acer, vehicles de motor, productes químics, confecció, calçat, vaixells, refinació de petroli i ciment, destacant pel seu valor els sectors industrials de l'alimentació i begudes i del material de transport, entre els quals cal destacar el sector de l'automòbil i el sector industrial aeronàutic.

Espanya és un dels primers productors mundials de vi, la producció en 2003 va ser d'uns 30 milions d'hectolitres. La indústria siderúrgica, abans de la seva reconversió de la dècada de 1990, va estar concentrada a Bilbao, Santander i Avilés. Cal destacar la Vall d'Escombreras, a Cartagena, un dels pols energètics més importants del país i que ha rebut la major inversió en indústria de la història d'Espanya.

### 1.2. EVOLUCIÓ DE L'ECONOMIA ESPANYOLA

El FMI ha revisat recentment a l'alça les seves previsions macroeconòmiques per a l'economia espanyola per als anys 2013 i 2014, a la llum dels indicadors més recents, una dècima la del primer any i quatre dècimes la del segon, calculant taxes anuals per al PIB del -1,2% i 0,6%, respectivament. Aquesta revisió es basa en una millora tant del consum privat com de la formació bruta de capital fix.

Segons l'estimació avanç de l'INE, el PIB real va créixer en el quart trimestre del 2013 un 0,3% intertrimestral, dues dècimes més que en el trimestre anterior. En termes interanuals, el producte hauria disminuït un 0,1%, moderant un punt la seva caiguda. Per agregació temporal de els quatre trimestres de l'any, la variació del PIB el 2013 se situa en el -1,2%. El Banc d'Espanya anticipa així mateix un augment intertrimestral del PIB del 0,3%, derivat d'un increment de la demanda nacional idèntic al del trimestre anterior (0,3%), mentre que la demanda exterior neta hauria avançat lleugerament, amb una aportació nul·la a la variació intertrimestral del PIB. El to expansiu de la demanda nacional seria el resultat del increment de la inversió en capital fix així com de la major despesa en consum privat, per tercer trimestre consecutiu.

L'Índex de Confiança Empresarial, publicat per l'INE, augmenta un 0,8 % el primer trimestre del 2014, en la taxa intertrimestral, per la valoració més favorable per part dels empresaris de la situació actual del seu negoci i, sobretot, de la seva evolució futura, mostrant tots els sectors d'activitat, excepte transport i hosteleria, millora.

Encara més intensa ha estat la recuperació de la confiança del consumidor, que segons l'indicador publicat pel CIS va arribar al gener el nivell 77,7, el més elevat des d'abril de 2010 encara inferior a 100. Aquesta recuperació de la confiança del consumidor obeeix a una millora tant de la percepció de la situació actual (62 enfront de 53,8 el mes anterior) com de les expectatives (93,4 enfront de 88,2).

Pel que fa a la branca industrial, i com a senyal de dinamisme dels béns d'equip, les matriculacions de vehicles de càrrega, segons dades de la DGT, es van incrementar un 29% interanual al gener, encadenant cinc mesos consecutius de taxes positives. En el mateix sentit apuntaven els índexs de Xifra de Negocis (icnites) i Entrada de comandes en la Indústria (IEPI), que van mostrar el novembre de 2013 una evolució interanual menys contractiva, -0,2% el icnites i -2,3% el IEPI, caigudes inferiors a 5,3 i 4,2 punts, respectivament, a les del mes anterior.

Tots els grups del icnites van registrar un menor descens, destacant l'avanç dels béns d'equip (5,3%). En el cas del IEPI, el menor debilitament va ser a causa del repunt dels béns intermedis (1,9%) (el que podria constituir un senyal avançat de major dinamisme a curt termini de l'activitat industrial) i el menor retrocés de la resta de components, excepte els béns d'equip. Amb sèries corregides a més d'estacionalitat, la xifra de negocis a la indústria es va incrementar un 1,7% al novembre en taxa intermensual i l'entrada de comandes un 1,6%, cosa que contrasta amb les caigudes dels dos previs (-0,9% i -3%).

1.3. ESPANYA; PRODUCTOR DE FRAGANCIES I COSMÈTICS

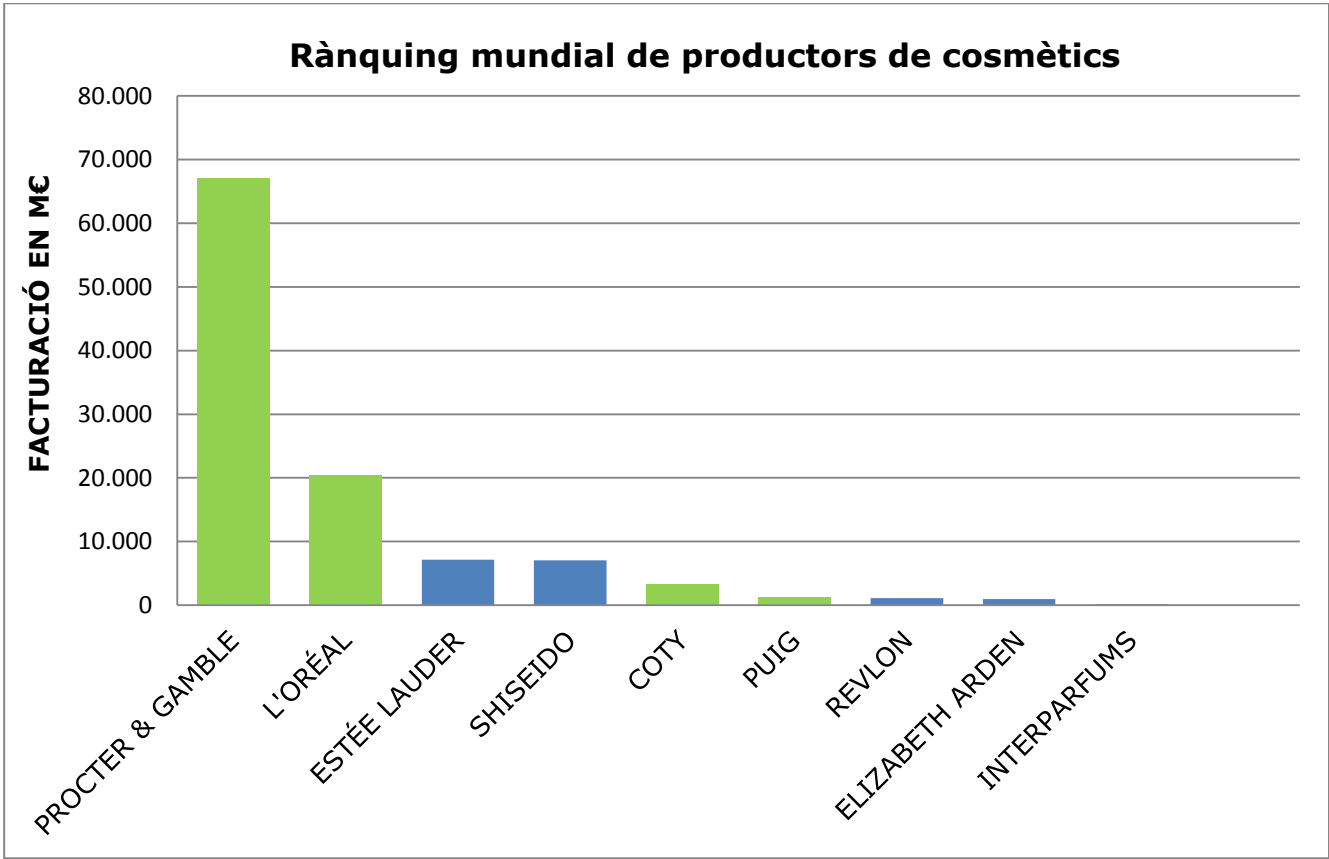
Un cop analitzat el públic objectiu, consumidor dels cosmètics i els perfums i decidit el país on implementarem la nostra indústria, passem a veure quins serien els nostres clients directes i on estan ubicats. Tant a nivell internacional com a nivell estatal, i veure d'aquesta manera si Espanya pel que fa a productors de cosmètics és un referent, amb grans marques i fàbriques, o si pel contrari, em de buscar un altre país on hi hagin més clients i poder garantir així la viabilitat de la indústria.

1.3.1. PRODUCTORS DE FRAGÀNCIES I COSMÈTICS A NIVELL MUNDIAL

En els primers punts on parlàvem de la quota de mercat vàrem fer una gràfica on classificàvem segons la facturació anual les nou empreses més grans a nivell internacional.

A continuació s'adjunta una altre vegada per veure quines són aquestes empreses i on estan ubicades, i observar d'aqueta manera si tenen fàbriques a l'estat espanyol i cap a on em d'exportar els nostres productes.

Hem de recordar que en el nostre cas l'exportació jugarà un punt molt important per tal de guanyar quota de mercat i posicionament de cara un futur.



Imatge 1.1: Rànquing mundial de productors de perfum.

Un cop localitzades les nou empreses més importants en producció de cosmètica segons els seu volum de facturació, a continuació passem a veure una taula on es detalla a on està ubicada la seva seu social de cada empresa i si tenen o no fàbriques a l'estat espanyol.

PRINCIPALS PRODUCTORS INTERNACIONALS DE COSMÈTICS I PERFUMS		
EMPRESA	SEU SOCIAL	FÀBRIQUES A ESPANYA
PROCTER & GAMBLE	ESTATS UNITS	SI
L'ORÉAL	FRANÇA	SI
ESTÉE LAUDER	ESTATS UNITS	NO
SHISEIDO	JAPÓ	NO
COTY ASTOR	ESTATS UNITS	SI
PUIG	ESPANYA	SI
REVLON	ESTATS UNITS	NO
ELIZABETH ARDEN	ESTATS UNITS	NO
INTERPARFUMS	FRANÇA	NO

Taula 1.2: Seus socials i fàbriques espanyoles dels principals productors internacionals.

Com podem veure de les nou empreses internacionals quatre tenen fàbriques de producció a l'estat espanyol. Procter & Gamble amb seu social a Estats Units, L'Oréal amb seu social a França, Coty Astor amb seu social a Estats Units i per últim cal destacar Puig amb seu social a Espanya.

Amb aquestes dades doncs podem afirmar que la ubicació de la nostra indústria a l'estat espanyol és perfectament viable, ja que quatre de les nou primeres marques productores tenen fàbriques escampades pel territori espanyol.

Això no vol dir que els nostres clients potencials siguin només aquestes nous marques, a l'estat espanyol trobem molts altres productors de cosmètica de dimensions mitjanes, als quals també podrem oferir els nostres productes.

Cal destacar però que gran part de la resta dels nou clients tenen seu als Estats Units, per tant, aquest rànquing ja ens està donant informació de cap a on haurèm d'exportar els nostres productes per tal de poder anar guanyant quota de mercat.

També hem pogut veure amb anterioritat com Estats Units era el segon mercat en consum de cosmètics seguit de la Xina, Rússia, Brasil, Índia.

1.6. CRITERIS EMPRATS PER A L'ELECCIÓ DE LA COMUNITAT AUTÒNOMA

Per tal de determinar quin serà el lloc on s'ubicarà la futura indústria, s'ha realitzat una taula de decisió multicriteri, atorgant una puntuació determinada a una sèrie de factors en funció de cada tipus de comunitat.

Aquesta taula multicriteri està conformada per un quadre comparatiu que reuneix una sèrie de dades com:

- PIB de les comunitats autònomes.
- Productors de fragàncies a l'Estat Espanyol.
- Número de competidors a nivell nacional.
- Índex d'atur.
- Volum d'exportacions.

Per altra banda, les comunitats autònomes seleccionats per poder ubicar la nostra indústria són:

- Andalusia.
- Catalunya.
- Comunitat de Madrid.
- Comunitat de València.
- País Basc.

Cal dir que abans d'elaborar la taula de decisió multicriteri, s'ha realitzat una primera selecció pel que fa a la futura localització de la indústria, per tal de poder saber quines seran les comunitats que hi participaran.

Aquesta primera selecció s'ha basat bàsicament en el PIB de les diferents comunitats autònomes, seleccionant les cinc de major importància. Que tenen un volum d'indústria molt més elevat respecte a altres comunitats autònomes.

És per això que hem considerat que la futura indústria hauria d'estar ubicada entre una d'aquests cinc comunitats autònomes. Descartant directament altres indrets com Extremadura, la Rioja, etc.

1.6.1. N° DE PRODUCTORS DE FRAGANCIES A L'ESTAT ESPANYOL

Un cop analitzat el mercat de clients a nivell internacional, a continuació passem a veure una taula on es fa menció de la relació de fàbriques productores de cosmètics que hi ha en el nostre territori i un mapa de l'estat espanyol.

En aquest mapa s'ubica geogràficament cadascuna de les diverses fàbriques dels productors de cosmètics, per tal de poder veure així quina zona és la més idònia per tal d'implementar la nostra indústria.

Podrem observar tant a la taula com al mapa adjunt a continuació que el total de fàbriques importants productores de cosmètics i perfums a nivell estatal són dotze. De les quals vuit es troben ubicades a Catalunya, concretament a la província de Barcelona.

PRODUCTORS NACIONALS DE COSMÈTICS I PERFUMS			
EMPRESA	UBICACIÓ	CIUTAT	PROVINCIA
L'ORÉAL	Calle López Bravo, 78	Burgos	Burgos
ORIFLAME COSMETICOS	Calle de la Calera, 5	Tres Cantos	Madrid
MIXER & PACK	Camino de Azuqueca,9	Meco	Madrid
PUIG	Carrer de Potosí, 21	Barcelona	Barcelona
COTY ASTOR	Av. Sant Julià, 168	Granollers	Barcelona
KAO CORPORATION	Carrer Puig dels Tudons,10	Barberà del Vallès	Barcelona
PAYMSA	Ramón Carrasco i Formiguera,5	Sant Quirze del Vallès	Barcelona
ERNESTO VENTÓS	Carretera Reial, 120	Sant Just Desvern	Barcelona
EUROFRAGRANCE	Plaça de la Verneda	Rubí	Barcelona
MYRURGIA	Carrer Mallorca, 351	Barcelona	Barcelona
LABORATORIS GENESSE	Av. Carrilet, 293-299	Hospitalet de Llobregat	Barcelona
IBERCHEM	P.L. Oeste, 9	Alcantarilla	Murcia

Taula 1.3: Seus socials i fàbriques espanyoles dels principals productors internacionals.



Imatge 1.4: Ubicació geogràfica de les fàbriques espanyoles.



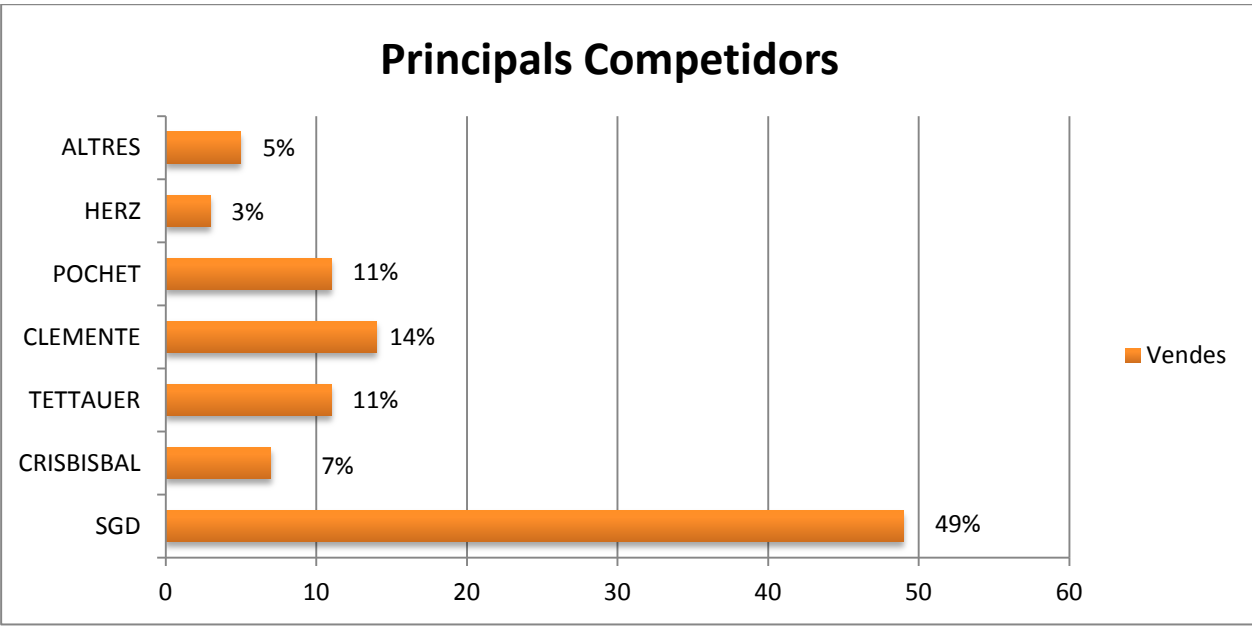
1.6.2. NÚMERO DE FABRICANTS D'ENVASOS DE VIDRE

Tal i com hem pogut veure en el capítol d'estudi de mercat, a diferencia de la indústria a nivell internacional, a Espanya trobem una sèrie d'indústries més especialitzades en la fabricació d'envasos cosmètics. Això és degut a que són empreses de menor dimensió especialitzades en subministrar als grans productors uns envasos concrets per a cada tipus de producte.

Tot i així no és fàcil la seva localització i posterior classificació al ser un sector molt específic, que no només fabriquen envasos cosmètics sinó que la seva producció està barrejada amb altres tipus de productes com envasos pel sector de l'alimentació, farmacèutic, begudes, etc.

A continuació adjuntem una taula on de forma gràfica podem veure clarament els principals competidors dins la indústria vidriera i la seva quota de mercat a nivell nacional.

Cal dir que aquesta gràfica té la finalitat d'aportar informació sobre les principals empreses productores a nivell nacional, i no la localització de totes les empreses existents.



Imatge 1.5: Quotes de mercat dels principals competidors dins de la indústria vidriera.

Com podem veure la gran part del mercat se l'emporta SGD amb un 49%, seguit des de molt lluny per Clemente amb un 14%, Tettauer i Pochet amb un 11% i finalment Crisbisbal i Herz amb un 7% i 3% respectivament.

Nosaltres ens centrarem amb la indústria del vidre buit, responsable de fabricar els envasos destinats al sector de la perfumeria i cosmètica entre altres sectors.

La producció a nivell estatal de totes aquestes indústries de vidre es reparteix amb uns 38 centres i 650 tallers de transformació, amb un total d'uns 50.000 llocs de treball.

Ara bé, si entrem més en detall sobre el territori espanyol a continuació podem veure una taula de la distribució vidriera espanyola segons les diferents categories de indústries que acabem de veure anteriorment.

TIPUS DE INDÚSTRIES VIDRIERES ESPANYOLES			
SUBSECTOR	Nº EMPRESES	Nº INSTALACIONS	OBSERVACIONS
Vidre buit	11	20	Fabricació d'ampolles, envasos, mollejats, aïlladors, etc.
Vidre pla	3	6	Sector molt homogeni amb tècniques i processos
Filament continu	1	1	Fils i teixits de reforç
Llanes minerals	3	3	Llanes de vidre i de roca
Vidre domèstic	7	7	Fabricació de vidre de taula i objectes decoratius
Tub de vidre	1	1	Vidre per a il·luminació y envasos farmacèutics.
TOTAL	26	38	

Taula 1.6: Distribució de la indústria vidriera espanyola.

La taula ens mostra com del total de 26 empreses productores de vidres només 11 es dediquen a la producció de vidre buit. Per tant, aquestes seran les empreses contra les que haurem de competir per poder guanyar quota de mercat.

Dins d'aquetes onze empreses hem analitzat de quines empreses concretes estaríem parlant, buscant la seva raó social, ubicació i província entre d'altres, per tal de poder fer-ne una localització geogràfica ràpida.

FABRICANTS NACIONALS D'ENVASOS DE VIDRE BUIT				
EMPRESA	UBICACIÓ	PROVINCIA	CATEGORIA	SECTORS DE MERCAT
SGD LA GRANJA, S.A.	La Granja de S.L.	Segòvia	F	Perfumeria, cosmètica, farmàcia
RAMON CLEMENTE, S.A.	El Masnou	Barcelona	F	Perfumeria, cosmètica
CRISBISBAL, S.A.	Castellbisbal	Barcelona	F	Perfumeria, cosmètica, llar, alimentació
ALGLASS, S.A.	BADALONA	Barcelona	F/D	Perfumeria, cosmètica
CATALANA DE FRASCOS, S.A.	Montornès del Vallès	Barcelona	F	Perfumeria, cosmètica, farmàcia
VIDRIERIAS MASIP, S.A.	Cornellà de Ll.	Barcelona	F	Alimentació, begudes
V. SANTOS, S.A.	Fuenlabrada	Madrid	F	Cosmètica, farmàcia, dietètica, alimentació
AGRADO, S.A.	Valdemoro	Madrid	F	Farmàcia (80%), cosmètica (20%)
VIDRIERA DEL ATLANTICO, S.A.	Xinzo de Limia	Ourense	F	Licors, vins, aigües

Taula 1.7: Fabricants nacionals d'envasos de vidre buit.

1.6.3. PIB DE LES COMUNITATS AUTÒNOMES

Una tercera variable molt important a considerar és el PIB de cadascuna de les comunitats autònomes. Aquest variable ens dona el creixement anual del PIB ajustat per la inflació i expressat com un percentatge durant un període de temps normalment d'un any.

El PIB s'utilitza com una mesura del benestar material d'una societat i és una variable objecte d'estudi de la macroeconomia. El seu càlcul s'enquadra dins de la comptabilitat nacional.

Per estimar, s'empren diversos mètodes complementaris després del pertinent ajust dels resultats obtinguts en els mateixos, almenys parcialment resulta inclosa en el seu càlcul l'economia submergida, que es compon de l'activitat econòmica il·legal i de l'anomenada economia informal o irregular (activitat econòmica intrínsecament lícita encara oculta per evitar el control administratiu).

A continuació s'adjunta una taula amb les dades del PIB anual de totes les comunitats autònomes de l'Estat Espanyol, on de color taronja s'emmarquen les cinc comunitats objecte d'estudi.

PIB CCAA: Comparativa PIB anual					
CCAA	PIB Mill. €		Var. Anual		Fecha
Andalucía [+]	138.923€		-1,9%		2012
Aragón [+]	32.543€		-2,3%		2012
Asturias [+]	21.889€		-2,6%		2012
Canarias [+]	40.161€		-1,4%		2012
Cantabria [+]	12.538€		-1,7%		2012
Castilla La Mancha [+]	36.143€		-2,6%		2012
Castilla y León [+]	54.291€		-1,9%		2012
Cataluña [+]	192.535€		-0,9%		2012
Ceuta [+]	1.456€		-2,8%		2012
Comunidad Valenciana [+]	97.622€		-1,8%		2012
Extremadura [+]	16.367€		-3,5%		2012
Galicia [+]	55.308€		-1,1%		2012
Islas Baleares [+]	25.886€		-0,3%		2012
La Rioja [+]	7.847€		-1,7%		2012
Madrid [+]	185.188€		-1,7%		2012
Melilla [+]	1.322€				2012
Murcia [+]	26.636€				2012
Navarra [+]	17.764€		-2,0%		2012
País Vasco [+]	63.597€		-1,9%		2012

Imatge 1.8: Taula comparativa del PIB anual espanyol.

1.6.4. ÍNDEX D'ATUR

S'utilitza per referir-se al nombre d'aturats de la població d'un país. És la part de la població que estant en edat, condicions i disposició de treballar no té un lloc de treball.

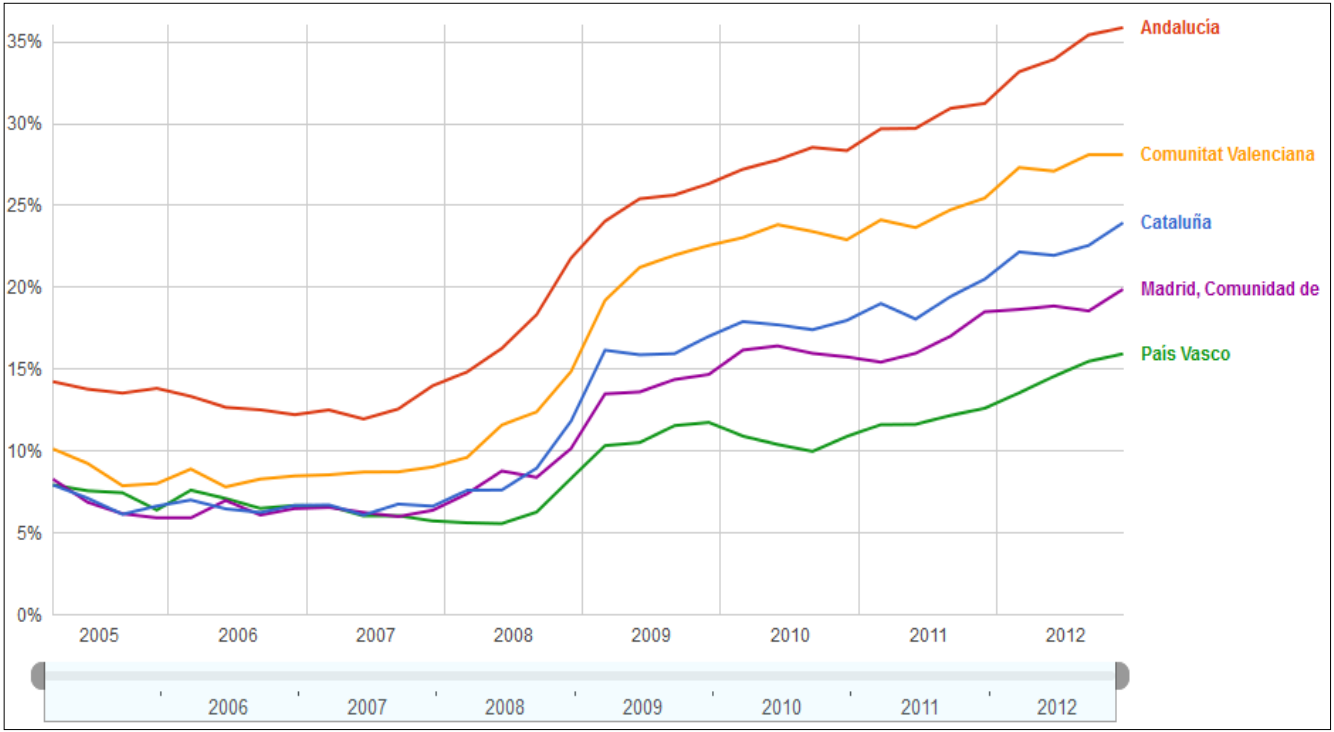
A més de la població activa, en la qual s'inclou tant als que estan treballant com al conjunt dels aturats d'un país, les societats compten amb una població inactiva composta per aquells membres de la població que no estan en disposició de treballar, sigui per estudis, edat (nens) i gent gran o jubilada o qualsevol altra causa legalment establerta.

Perquè existeixi la desocupació es necessita que la persona desocupada desitgi treballar i que accepti els salaris actuals que s'estan pagant en un moment donat.

Les causes d'aquesta situació són múltiples, produint com a conseqüència diferents tipus d'atur (cíclic, estructural, friccional i monetari).

A més, existeix l'atur tecnològic que s'origina quan hi ha canvis en els processos productius que fan que les habilitats dels treballadors no siguin útils.

A continuació s'adjunta una gràfica amb les dades de l'atur de les cinc comunitats autònomes objecte d'estudi, que compren els últims 8 anys d'atur.



Imatge 1.9: Gràfica comparativa dels índex d'atur.

1.6.5. **VOLUM D'EXPORTACIONS**

Una exportació és qualsevol bé o servei enviat a una altra part del món, amb propòsits comercials.

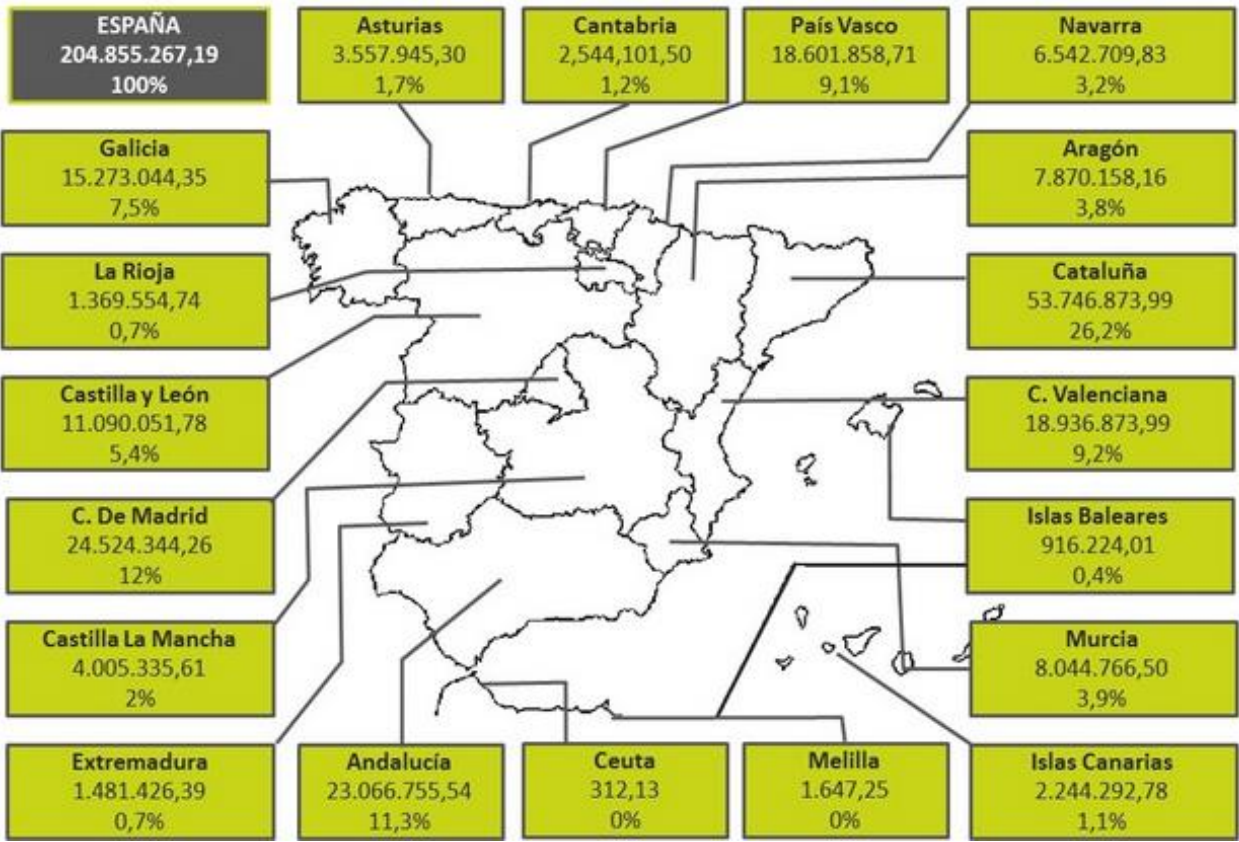
L'exportació és el trànsit de béns i serveis nacionals d'un país pretesos per al seu ús o consum en l'estranger. Es considera bé exportat a qualsevol producte enviat fora de la frontera d'un estat.

Les exportacions són generalment portades a terme sota condicions específiques, segons l'acord entre països. Aquestes exportacions són importants, ja que determinen si la balança comercial serà positiva o negativa.

Actualment les exportacions juguen un paper molt important, cada cop són més les necessitats que tenim de poder exportar tot allò fabricat per tal de poder guanyar quota de mercat i fer que les teves ventes no depenguin únicament del consum intern del país resident.

Si s'aconsegueix un volum important d'exportacions, automàticament la supervivència del teu negoci s'amplifica i no queda restringida només al creixement del país resident.

A continuació s'adjunta un mapa de l'Estat Espanyol on es pot veure el volum total d'exportacions de cada comunitat autònoma i en concret de les cinc comunitats objecte d'estudi.



Imatge 1.10: Tant per cent de les exportacions nacionals segons comunitats autònomes.

1.7. **SELECCIÓ MULTICRITERI**

Per tal de dur a terme una correcta avaluació de quines de les cinc comunitats autònomes escollides anteriorment és la més adient per la nostra indústria, em procedit a realitzar una taula ponderada tenint en compte els cinc aspectes més importants, i així veure quina seria la millor comunitat per ubicar la indústria.

A continuació, adjuntem la taula d'avaluació amb els seus criteris, el pes que representen cadascun d'ells respecte del 100%, i finalment les cinc alternatives de localització amb la seva puntuació corresponent en funció del criteri avaluat.

AVALUACIÓ DE LES DIVERSES PROPOSTES DE SOLARS						
CRITERIS D'AVALUACIÓ	PES	ALTERNATIVES				
	%	Andalusia	Catalunya	Madrid	València	País Basc
Nº Productors de fragàncies	25%	5	9	7	5	5
Nº Fabricants envasos vidre	20%	8	4	6	8	8
PIB comunitats autònomes	15%	7	8	8	6	5
Índex d'atur	15%	8	6	5	7	4
Volum d'exportacions	25%	6	9	6	5	5
PUNTUACIÓ TOTAL	100%	6,60	7,40	6,40	6,05	5,45

Taula 1.11: Taula ponderada de les diverses propostes de comunitats autònomes.

Avaluades les cinc alternatives per tal de saber quina és la millor comunitat autònoma per dur a terme la instal·lació de la nostra indústria, el resultat obtingut amb una puntuació total de 7,40 punts ha sigut la comunitat de Catalunya.

Els criteris de ponderació més importants que s'ha tingut en compte han sigut la proximitat amb el nombre de productors de cosmètics, el volum d'exportacions de les comunitats i el nombre existent de fabricants d'envasos de vidre a cada comunitat.

La gran diferencia en el resultat s'ha obtingut en el pes dels criteris de nombre de productors i volum d'exportacions. Catalunya és la única comunitat autònoma amb un índex d'exportació del 26,2%. Això ens està dient que la cultura d'exportació en la indústria catalana s'està consolidant. Això provoca que el port de Barcelona creixi i els països exteriors cada cop més comprin productes catalans amb major facilitat.

Un exemple clar d'aquest fet és que la gran majoria d'empreses productores de perfumeria està ubicada a Catalunya, la qual cosa els hi facilita molt més les operacions d'exportació e importació de matèria.



2. ANÀLISI DELS DIFERENTS SOLARS

Per tal de portar a terme la construcció de la nostre indústria analitzarem tres solars diferents.

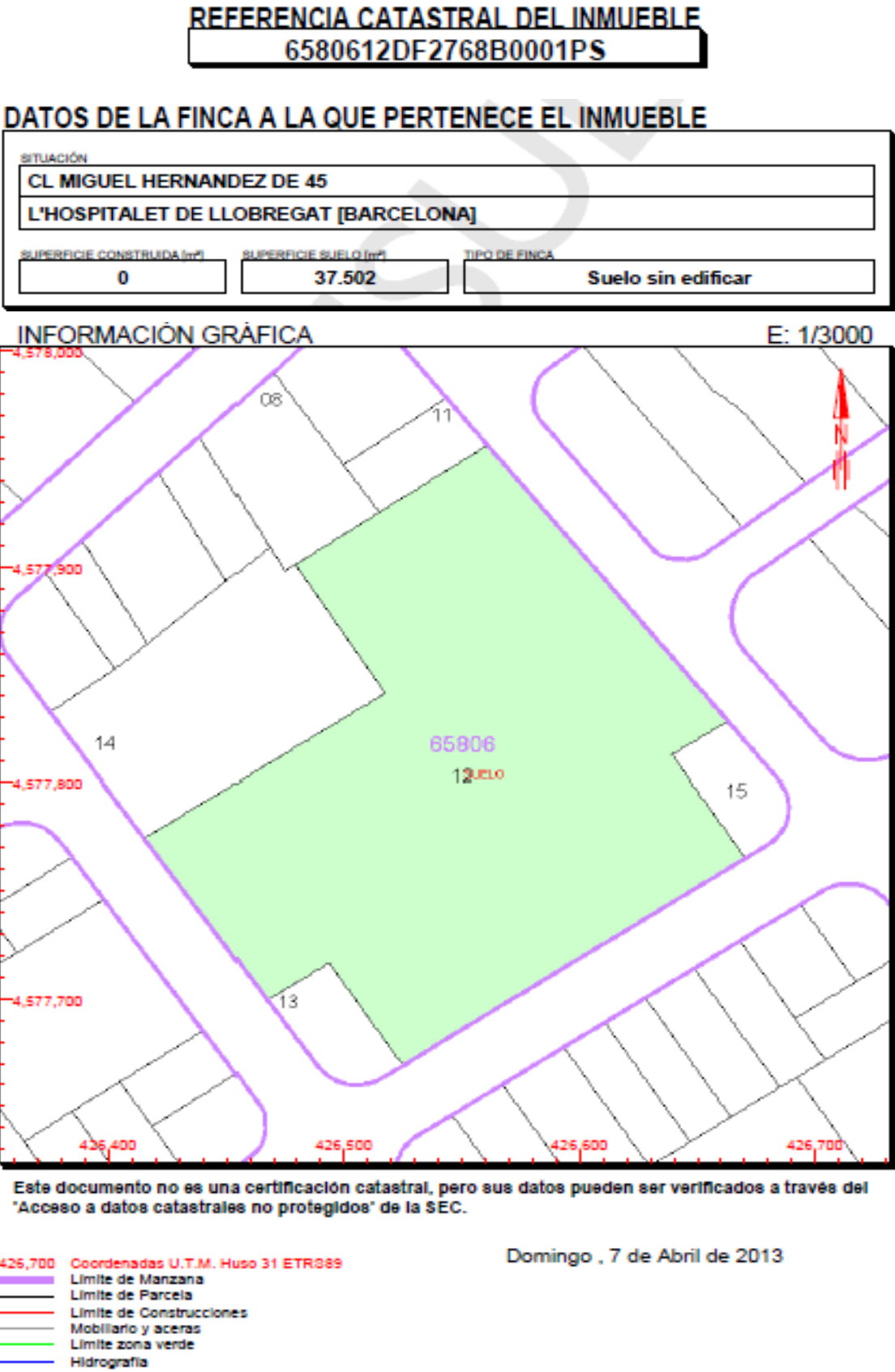
Els dos primers estaran ubicats a prop de la C-58 i la AP-7 per tal de tenir una ràpida connexió entre els diferents clients de Barcelona, Granollers i Sabadell. En canvi el tercer solar estarà ubicat a la zona de Hospitalet per tal de tenir facilitat de connexió amb la A-2 i la AP-7, donant un servei més ràpid a les fàbriques de Sant Just, Hospitalet, Rubí i Sabadell.

2.1. SOLAR 1: HOSPITALET DE LLOBREGAT

Solar ubicat al carrer Miguel Hernández nº 45, amb una superfície total de 37.502 m².



Imatge 2.1: Imatges aèries del solar ubicat al carrer Miguel Hernández 45.



Imatge 2.2: Dades cadastrals del solar ubicat a Hospitalet de Llobregat.

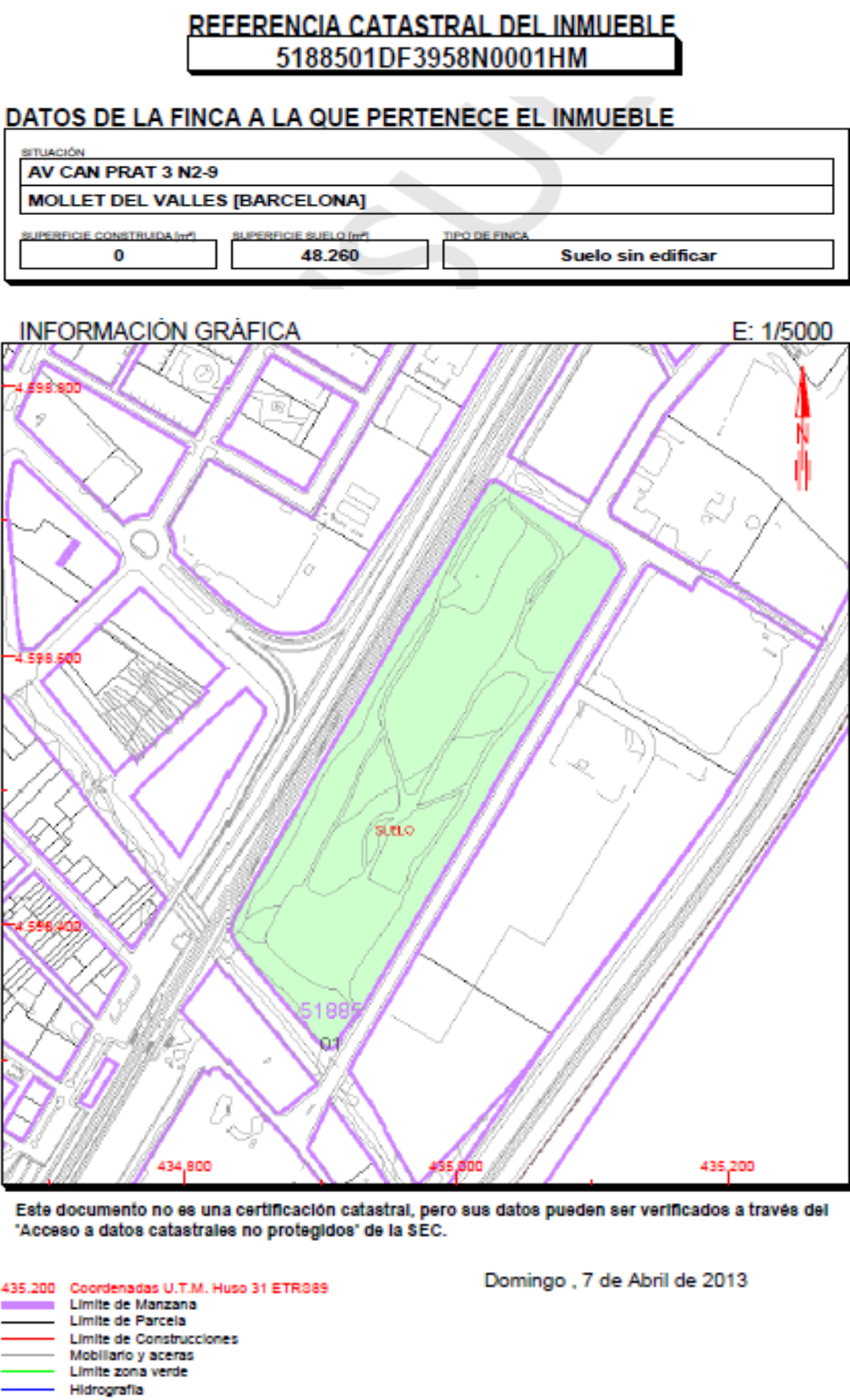


2.2. SOLAR 2: MOLLET DEL VALLÈS

Solar ubicat a l'Avinguda Can Prat nº 2-9, amb una superfície total de 48.260 m².



Imatge 2.3: Imatges aèries del solar ubicat a l'Avinguda Can Prat nº 2-9.



Imatge 2.4: Dades cadastrals del solar ubicat a Mollet del Vallès.

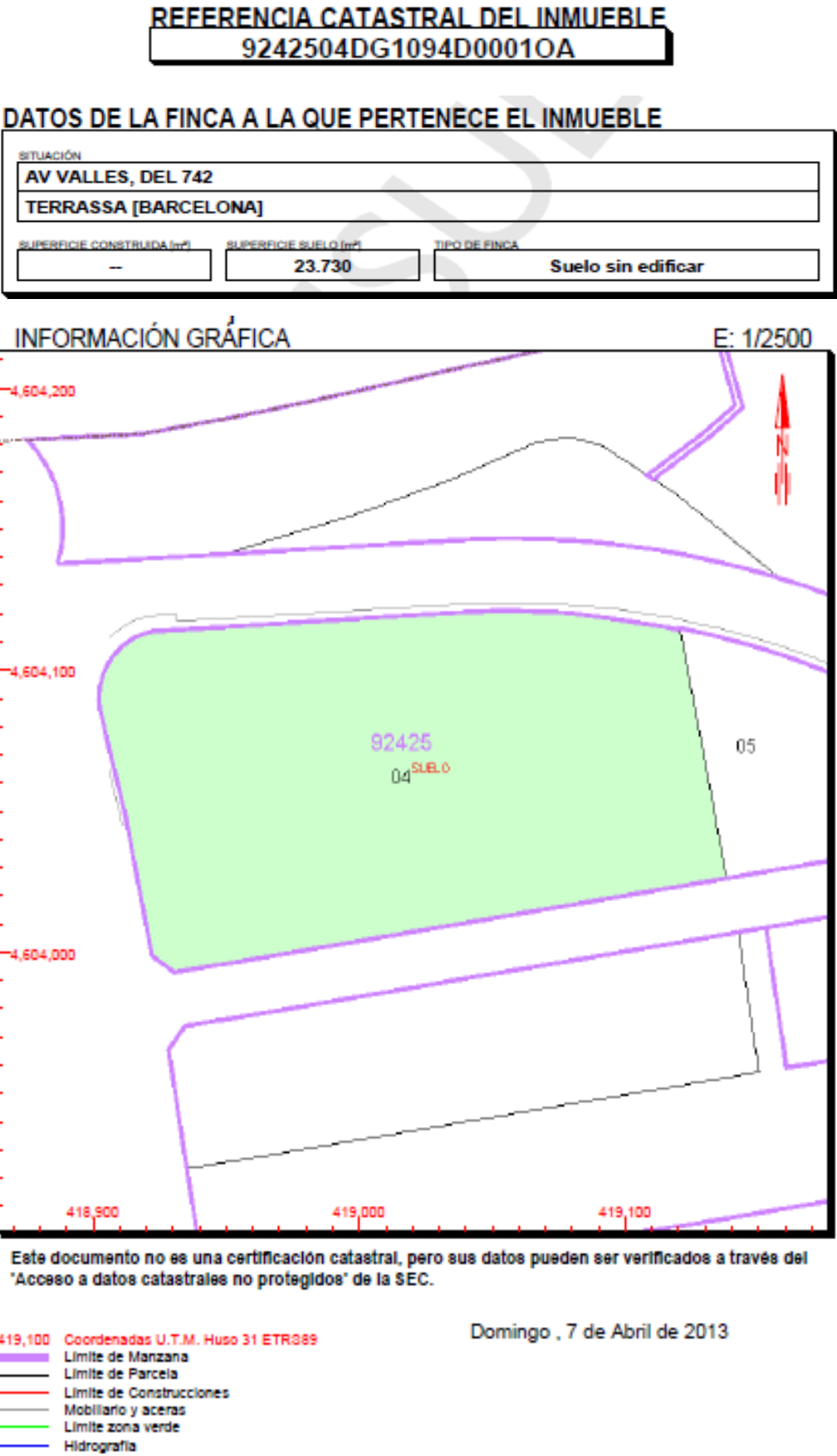


2.3. SOLAR 3: TERRASSA

Solar ubicat a l'Avinguda del Vallès nº 742, amb una superfície total de 23.730m².



Imatge 2.5: Imatges aèries del solar ubicat a l'Avinguda del Vallès 742.

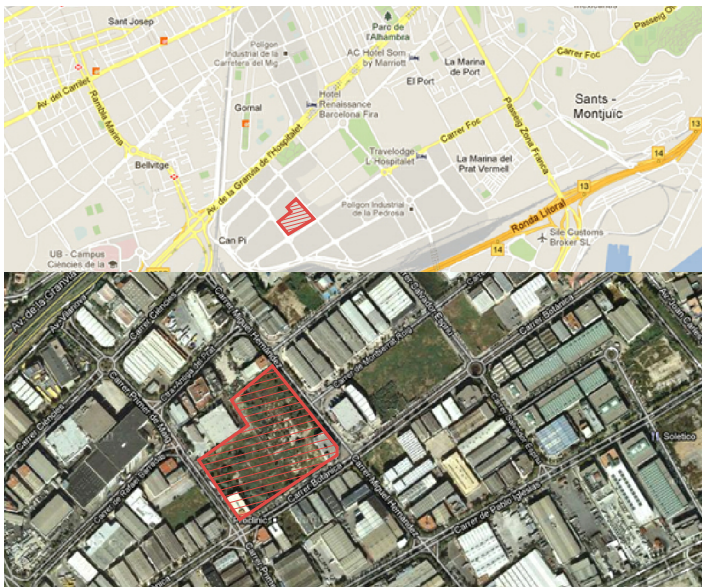


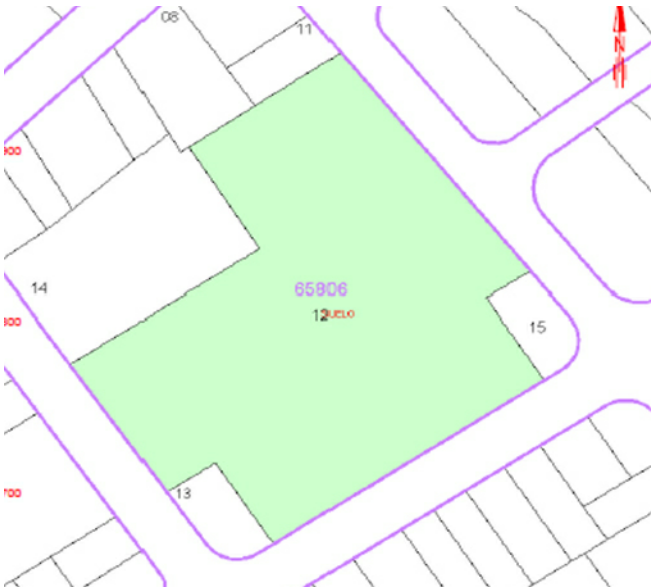
Imatge 2.6: Dades cadastrals del solar ubicat a Terrassa.



2.4. COMPARATIVA DE LES CARACTERÍSTIQUES DELS SOLARS

1\_HOSPITALET DE LLOBREGAT





CARACTERÍSTIQUES SOLAR HOSPITALET DE LLOBREGAT	
PARÀMETRES	DESCRIPCIÓ
Municipi	Hospitalet de Llobregat
Carrer	Miguel Hernández nº 2-9
Referència cadastral	6580612DF2768B0001PS
Classificació del sòl	Sòl sense edificar, obres urbanització
Vies de comunicació	B-20, C-32, A-2
Proximitat clients	Hernesto Ventós, Lab.Genesse, Myrurgia
M²	37.502 m²
Preu/m²	1.510 €/m²
Preu total solar	56.628.802,00 €

+ PUNTS FORTS

+Facilitat de connexió al subministrament.

+Proximitat als centres de formació.

+Facilitat per obtenir mercat de treball.

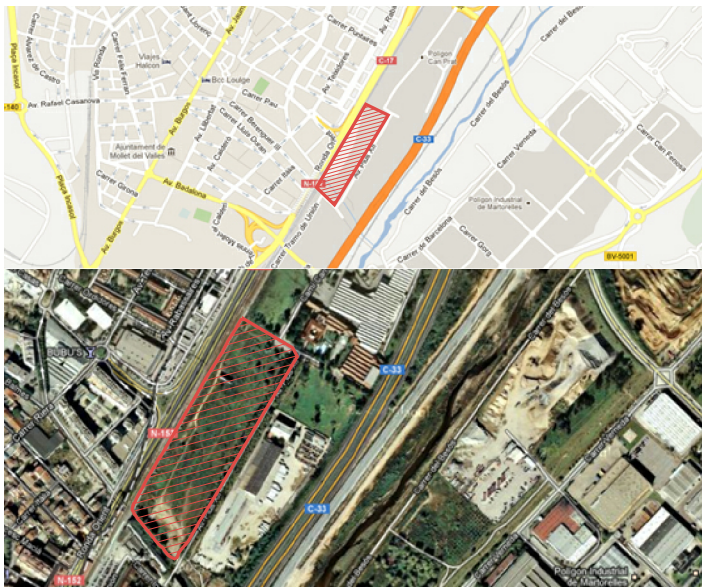
- PUNTS DÈBILS

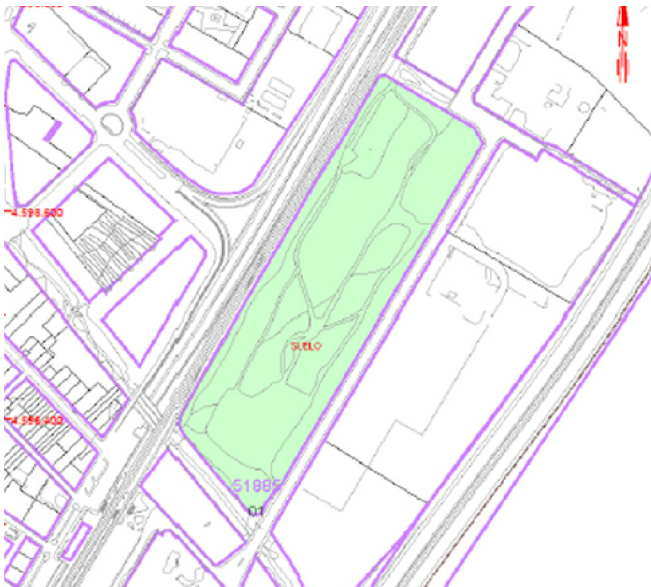
-Distància als clients.

-Normatives ambientals.

-Preu del terreny.

2\_MOLLET DEL VALLÈS





CARACTERÍSTIQUES SOLAR MOLLET DEL VALLÈS	
PARÀMETRES	DESCRIPCIÓ
Municipi	Mollet del Vallès
Carrer	Can Prat nº 2-9
Referència cadastral	5188501DF3958N0001HM
Classificació del sòl	Sòl sense edificar, obres urbanització
Vies de comunicació	C-17, C-33, C-58, AP-7
Proximitat clients	Coty, Puig, Kao, Paymsa
M²	48.260 m²
Preu/m²	280 €/m²
Preu total solar	13.512.800,00 €

+ PUNTS FORTS

+Distancia als clients.

+Superfície del terreny.

+Infraestructures de comunicació.

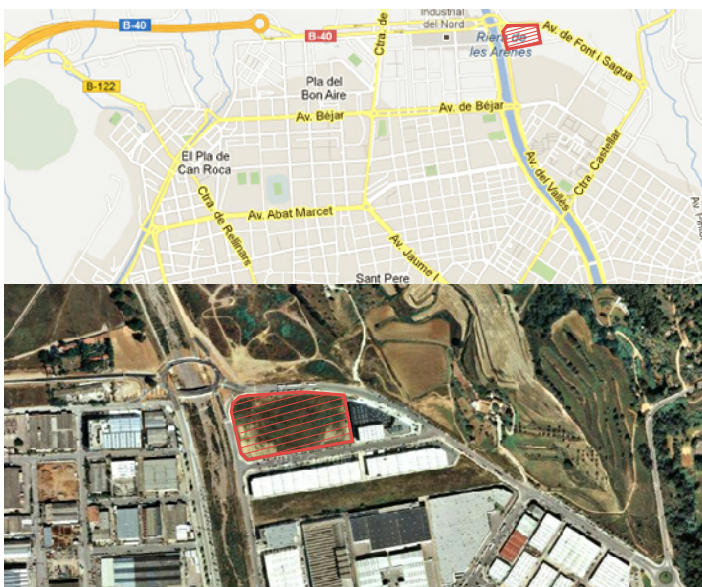
+Preu del terreny.

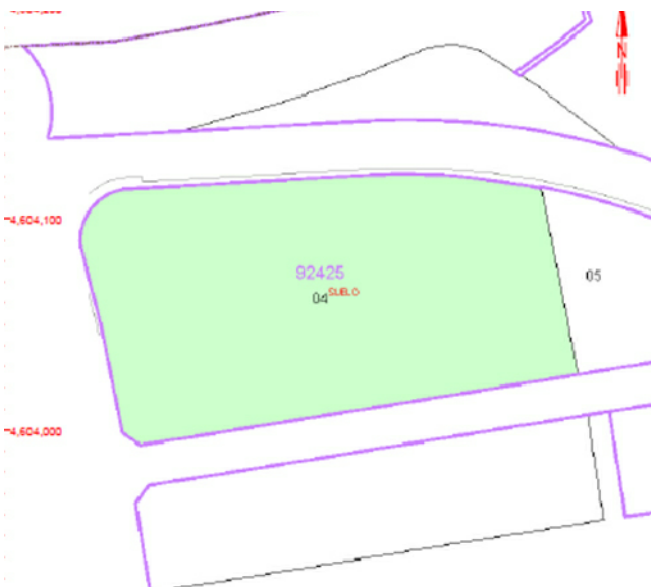
+Facilitat d'obtenir mercat de treball.

- PUNTS DÈBILS

-Facilitat de connexió al subministrament.

3\_TERRASSA





CARACTERÍSTIQUES SOLAR TERRASSA	
PARÀMETRES	DESCRIPCIÓ
Municipi	Terrassa
Carrer	Avinguda del Vallès nº 742
Referència cadastral	9242504DG1094D00010A
Classificació del sòl	Sòl sense edificar, obres urbanització
Vies de comunicació	N-150, C-58, C-16
Proximitat clients	Eurofragance, Kao, Paymsa
M²	23.730 m²
Preu/m²	430 €/m²
Preu total solar	10.203.900,00 €

+ PUNTS FORTS

+Preu del terreny.

+Facilitat de connexió al subministrament.

+Proximitat als centres de formació.

- PUNTS DÈBILS

-Infraestructures de comunicació ràpida.

-Superfície del terreny.

-Distancia a clients.



3. AVALUACIÓ DE LA VIABILITAT DELS SOLARS

Un cop analitzades les característiques de cadascun dels tres solars descrits anteriorment, a continuació aplicarem dues metodologies de càlcul totalment diferents, amb la finalitat de poder observar quin solar serà el que reunirà les millors condicions per tal d’implementar la nostra indústria.

3.1. METODOLOGIA 1: MÈTODE DELS FACTORS PONDERATS

En aquesta primera metodologia de càlcul hem procedit a realitzar una taula ponderada tenint en compte els deu aspectes més importants de cadascun d’ells, dotant-los d’un pes comprès entre el 0 i el 100% i atorgant per altre banda a cadascun dels municipis, una puntuació del 0 al 10 amb la finalitat de poder veure quina seria la millor zona on ubicar la nostra indústria.

A continuació adjuntem la taula d’avaluació amb els seus criteris, el pes que representen cadascun d’ells, i les tres alternatives de localització amb la puntuació corresponent en funció del criteri avaluat.

AVALUACIÓ DE LES DIVERSES PROPOSTES DE SOLARS				
CRITERIS D'AVAUACIÓ	PES	ALTERNATIVES		
	%	Hospitalet de Llobregat	Mollet del Vallès	Terrassa
Infraestructures de comunicació	14%	7	9	6
Distància a proveïdors	8%	7	8	6
Distància a clients	14%	6	10	7
Facilitat d'obtenir mercat de treball	8%	8	8	8
Polítiques fiscals	6%	6	6	6
Proximitat als centres de formació	8%	8	7	8
Normatives ambientals	6%	6	6	6
Facilitat de connexió al subministrament	10%	9	6	9
Superfície del solar	14%	8	10	6
Preu del terreny	12%	4	8	10
PUNTUACIÓ TOTAL	100%	6,88	8,18	7,24

Taula 3.1: Taula ponderada de les diverses propostes de solars.

Avaluades les tres alternatives a través del mètode de la taula ponderada, el millor resultat obtingut amb una puntuació total de 8,18 punts ha sigut el solar ubicat al municipi de Mollet del Vallès.

Els criteris de ponderació més importants que s’han tingut en compte han estat els d’infraestructures de comunicació, distància a clients, superfície del solar i preu del mateix.

La gran diferència s’ha obtingut en els criteris de superfície i preu del solar. La parcel·la ubicada a Hospitalet de Llobregat tenia unes bones dimensions però el preu era desorbitat. Per altre banda el terreny ubicat a Terrassa, tenia un preu molt econòmic però una superfície insuficient per futures ampliacions o modificacions de la indústria.

A continuació s’adjunta la taula resum de característiques del solar escollit pel mètode dels factors ponderats:

TAULA RESUM CARACTERÍSTIQUES SOLAR MOLLET DEL VALLÈS	
PARÀMETRES	DESCRIPCIÓ
Municipi	Mollet del Vallès
Carrer	Can Prat nº 2-9
Referència cadastral	5188501DF3958N0001HM
Classificació del sòl	Sòl sense edificar, obres d'urbanització
Vies de comunicació	C-17, C-33, C-58, AP-7
Proximitat clients	Coty, Puig, Kao, Paymsa
M²	48.260 m²
Preu/m2	280 €/m²
Preu total solar	13.512.800,00 €

Taula 3.2: Taula resum característiques solar Mollet del Vallès.



### 3.2. METODOLOGIA 2: MÈTODE DEL CENTRE DE GRAVETAT

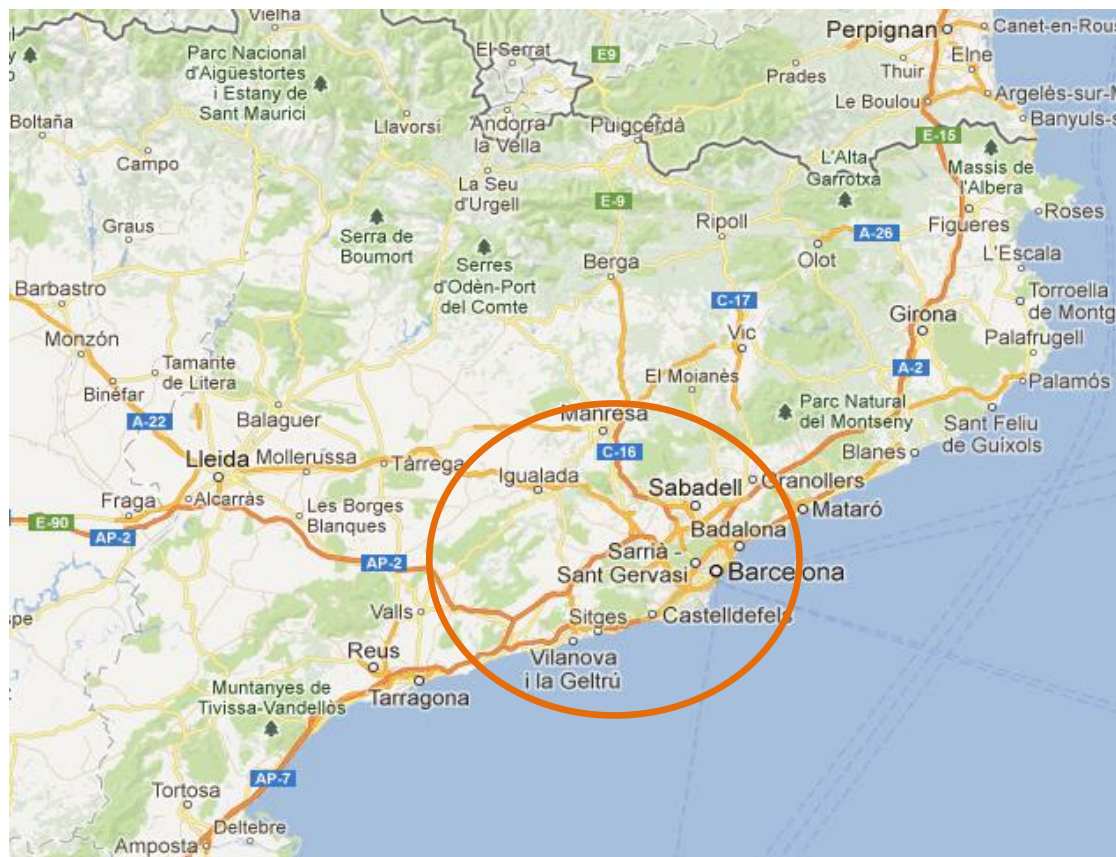
Aquesta segona metodologia consisteix en assignar un pes als diferents clients en funció de la seva importància i futur volum de ventes i mitjançant les coordenades X i Y per obtenir el centre de gravetat. Aquest càlcul ens aportarà la localització més òptima equidistant a tots ells en funció de la seva importància.

Per aplicar aquesta metodologia primerament hem localitzat a un mapa d'Espanya les fàbriques més importants productores de cosmètics i perfums a nivell estatal. On hem pogut veure que de les dotze fàbriques vuit es troben ubicades a Catalunya, concretament a la província de Barcelona.

A continuació passarem a veure la ubicació de cadascuna d'elles en més detall, però el que si podem confirmar és que la fàbrica se situarà a la comunitat Autònoma de Catalunya, bàsicament pels següents motius:

- El major nombre d'empreses productores de cosmètics estatals estan a Catalunya.
- Tres dels nou fabricants internacionals de perfumeria tenen fàbrica a Barcelona.
- L'ampliació del port de Barcelona i l'arribada cada any de més turistes fomenta el consum d'aquest tipus de producte en front d'altres ciutats del territori nacional.
- Per la nostra política d'exportacions, la proximitat de la indústria a un dels ports més important i millor comunicat d'Europa és vital pel nostre futur.

A continuació adjuntem un mapa ubicant la província de Barcelona on estan situades les vuit fàbriques.



Imatge 3.3: Productors nacionals de cosmètics i perfums a la província de Barcelona.

Ubicada la província de Barcelona adjuntem un mapa detall amb la situació geogràfica de cada una de les diverses fàbriques de producció.



Imatge 3.4: Productors nacionals de cosmètics i perfums a la província de Barcelona.

Com podem observar hi ha una mica de varietat en la seva localització. A la part inferior de la imatge trobem un primer grup de fàbriques ubicades a la ciutat de Barcelona, Sant Just i Hospitalet de Llobregat. En aquesta zona la fàbrica més important a considerar seria la de Puig.

Respecte a la zona superior de la imatge trobem tres indústries bastant agrupades entre Sabadell, Rubí, i més allunyada quedaria Coty Astor, ubicada a la zona de Granollers. Sent aquesta última la segona més important. Un cop anomenades i situades les dues més importants, acte seguit tindríem per ordre d'importància:

- Kao.
- Eurofragrance.
- Paymsa.
- Myrurgia.
- Ernest Ventós.
- Laboratoris Genesse.

Analitzades les ubicacions dels diferents clients, passarem a buscar quina és la localització òptima per la nostra indústria segons la metodologia del centre de gravetat.



1.1.1. UBICACIÓ DELS PRODUCTORS A CATALUNYA

Per tal de poder localitzar la zona idònia mitjançant el mètode del centre de gravetat, primerament hem de plasmar en un mapa les els diferents productors per tal de poder-ne extreure les seves coordenades.



Imatge 3.5: Mapa de Catalunya amb els principals productors de cosmètica.

Una vegada els tenim localitzats, acte seguit anotem les coordenades en una taula i li donem un pes del 1 al 10 a cada productor en funció de la seva importància.

LOCALITZACIÓ PRODUCTORS COSMÈTICS			
PRODUCTORS	COORDENADA X	COORDENADA Y	PESOS
PUIG	16	10	10
COTY ASTOR	19	21	9
KAO	14	16	8
EUROFRAGANCE	9	15	7
PAYMSA	11	17	6
MYRURGIA	15	6	5
ERNEST VENTÓS	10	5	4
LAB. GENESSE	12	3	4

Taula 3.6: Taula amb les coordenades i pesos de tots els productors de cosmètica.

1.1.2. CÀLCUL DEL CENTRE DE GRAVETAT DE L'EIX DE COORDENADES OX I OY

El càlcul consisteix en ubica per ordre els productors en funció de l'eix a calcular. Un cop ordenats se sumen els seus pesos de forma acumulativa. Un cop sumats el valor total es canvia de signe i se li resta el pes de cada productor fins a trobar el punt d'inflexió. Aquest punt a l'eix OX i OY serà la localització òptima del solar.

A continuació s'adjunta les taules de càlcul dels dos eixos i el mapa de Catalunya indicant la nova localització.

EIX OX								
P(i)	EUROFRA GANCE	ERNEST VENTÓS	PAYMSA	LAB. GENESSE	KAO	MYRURGIA	PUIG	COTY ASTOR
W(i)	14	8	12	8	16	10	20	18
ΣW(i)	14	22	34	42	58	68	88	106
ΣW <sup>-</sup> (i) - ΣW <sup>+</sup> (i)	-106	-78	-62	-38	-22	10	30	70

Taula 3.7: Sumatori de pesos de l'eix OX.

EIX OY								
P(i)	LAB. GENESSE	ERNEST VENTÓS	MYRURGIA	PUIG	EUROFRA GANCE	KAO	PAYMSA	COTY ASTOR
W(i)	8	8	10	20	14	16	12	18
ΣW(i)	8	16	26	46	60	76	88	106
ΣW <sup>-</sup> (i) - ΣW <sup>+</sup> (i)	-106	-90	-74	-54	-14	14	46	70

Taula 3.8: Sumatori de pesos de l'eix OY.



Imatge 3.9: Mapa de Catalunya amb els principals productors i la nova ubicació del solar.



### 3.3. ANÀLISI DEL SOLAR SELECCIONAT

Utilitzant dues metodologies de càlcul totalment diferents per tal de decidir on ubicar la futura indústria, hem pogut observar com dels tres solars anteriorment seleccionats, el que millor s'ajusta a les característiques del projecte és el solar ubicat a Mollet del Vallès.

En la primera metodologia basada en una criteri de ponderacions en funció d'uns valors comuns a tenir en compte, s'ha observat com els paràmetres que han fet destacar el solar de Mollet del Vallès han sigut tres:

- Les infraestructures de comunicació.
- La distància als clients.
- La superfície del solar.

Per contra partida, altres paràmetres com la facilitat de connexió al subministrament o la proximitat als centres de formació han jugat un paper negatiu, afavorint als altres dos solars.

En la segona metodologia, tal i com ja s'ha comentat, l'únic paràmetre que ha intervingut ha sigut la distància. De tal forma que s'ha ponderat del 1 al 10 cada productor de cosmètica en funció de la seva importància com a futur client.

Si analitzem el mapa de Catalunya podem veure com el punt obtingut com a òptim en funció del paràmetre distància, està bastant a prop del solar ubicat a Mollet del Vallès.

Analitzades doncs les dues metodologies podem concloure que el solar ubicat a Mollet del Vallès reuneix els requisits necessaris per tal de ser el solar seleccionat.

A continuació s'adjunta una fotografia aèria del solar ubicat concretament a l'Avinguda Can Prat.

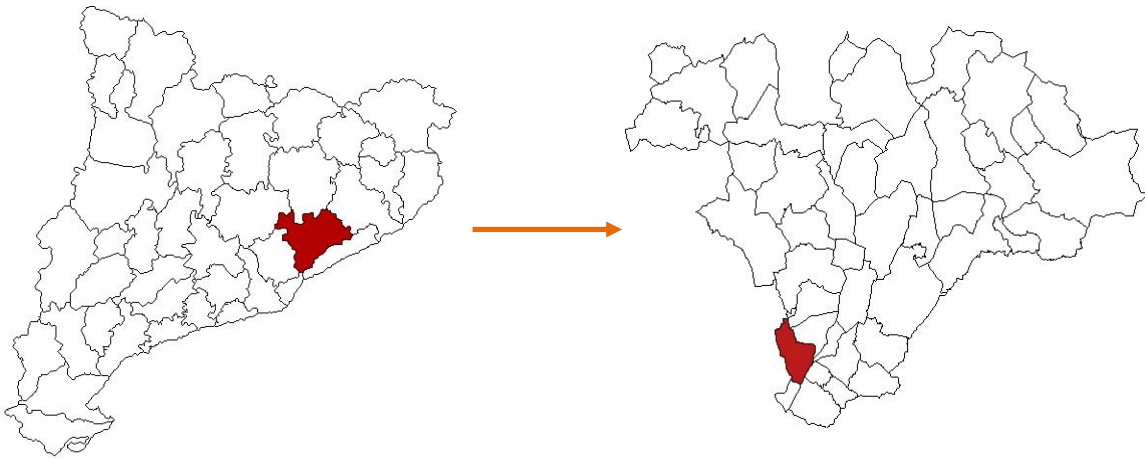


Imatge 3.10: Imatges aèries del solar ubicat a l'Avinguda Can Prat nº 2-9.



4. DIMENSIONS I SITUACIÓ DEL SOLAR ON S'IMPLEMENTARÀ LA INDÚSTRIA

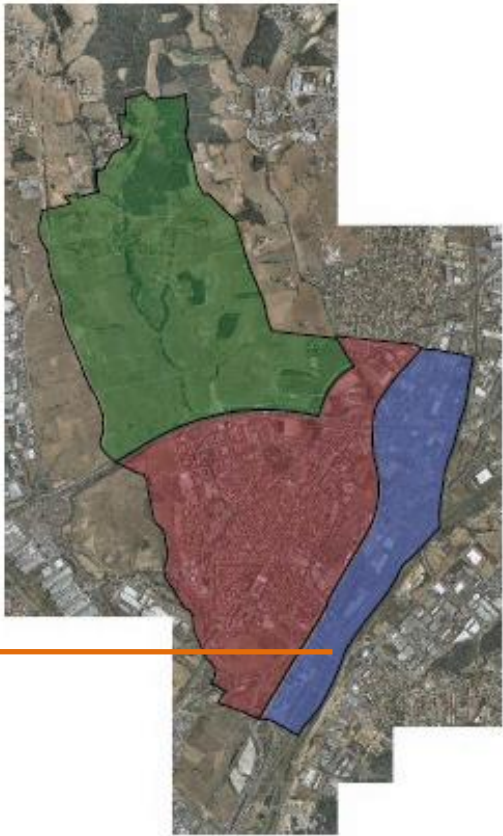
4.1. CATALUNYA – VALLÈS ORIENTAL – MOLLET DEL VALLÈS



Imatge 4.1: Catalunya-Vallès Oriental-Mollet del Vallès.



Imatge 4.2: Límit terme municipal: 10,83 km².



- 3 teixits diferenciats:
- Gallecs: rural
  - Residencial
  - Productiu



Imatge 4.3: Ortofoto del solar.



## 4.2. DADES DEL SOLAR ESCOLLIT

Solar ubicat a l'Avinguda Can Prat nº 2-9, amb una superfície total de 48.260m<sup>2</sup>.

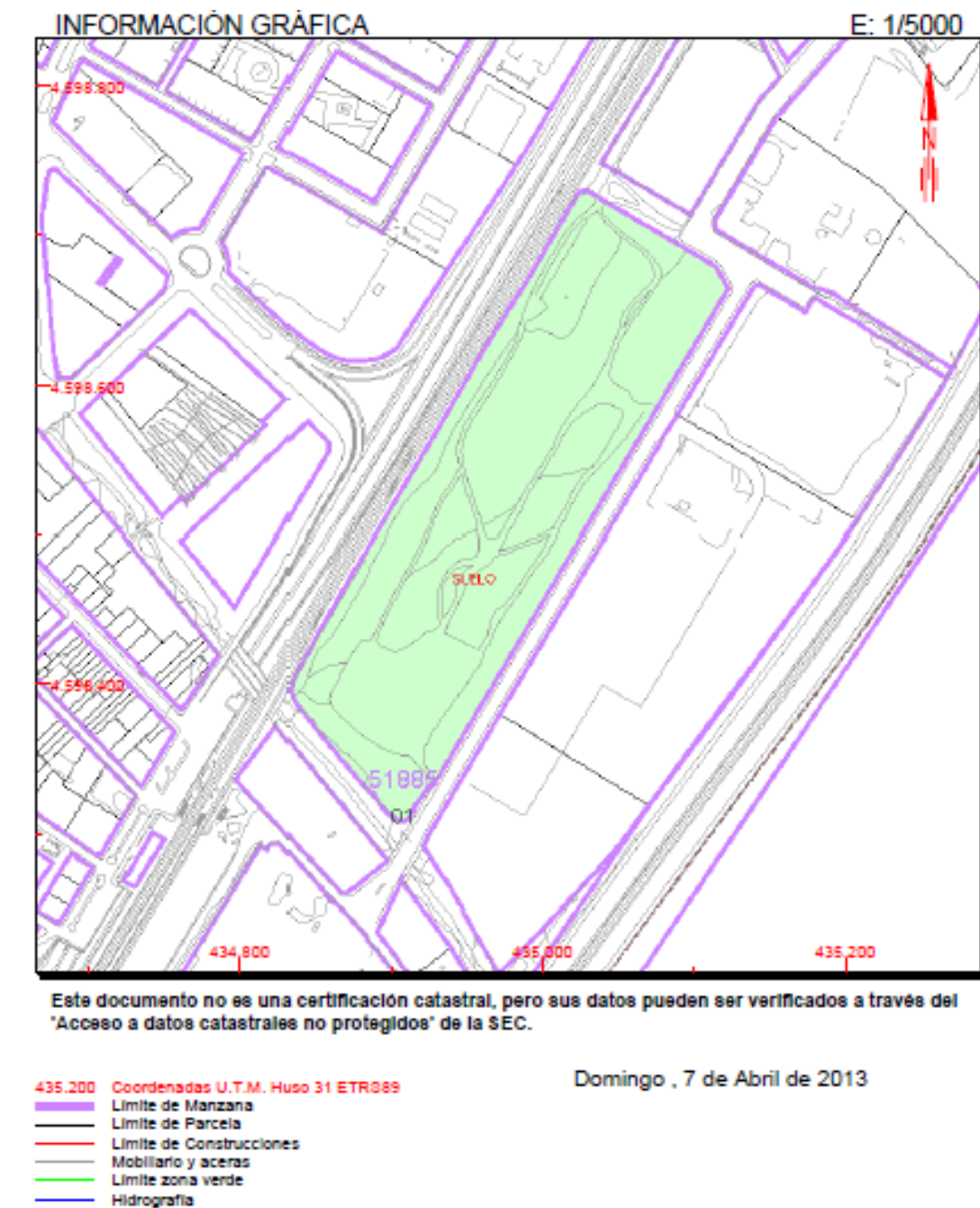
TAULA RESUM CARACTERÍSTIQUES SOLAR MOLLET DEL VALLÈS	
PARÀMETRES	DESCRIPCIÓ
Municipi	Mollet del Vallès
Carrer	Can Prat nº 2-9
Referència cadastral	5188501DF3958N0001HM
Classificació del sòl	Sòl sense edificar, obres d'urbanització
Vies de comunicació	C-17, C-33, C-58, AP-7
Proximitat clients	Coty, Puig, Kao, Paymsa
M2	48.260
Preu/m2	280€/m2
<b>Preu total solar</b>	<b>13.512.800,00 €</b>
<b>Mides del solar</b>	<b>410,30 x 117,53 metres</b>

Imatge 4.4: Taula resum característiques solar Mollet del Vallès.



Imatge 4.5: Imatges aèries del solar ubicat a l'Avinguda Can Prat nº 2-9.

<b>REFERENCIA CATASTRAL DEL INMUEBLE</b> <b>5188501DF3958N0001HM</b>		
<b>DATOS DE LA FINCA A LA QUE PERTENECE EL INMUEBLE</b>		
SITUACIÓN <b>AV CAN PRAT 3 N2-9</b> <b>MOLLET DEL VALLES [BARCELONA]</b>		
SUPERFICIE CONSTRUIDA (m²) <b>0</b>	SUPERFICIE SUELO (m²) <b>48.260</b>	TIPO DE FINCA <b>Suelo sin edificar</b>



Imatge 4.6: Dades cadastrals del solar ubicat a Mollet del Vallès.



Topographic map showing a plot of land outlined in red. The plot is filled with red diagonal hatching. The area is labeled with the following text:

- Superficie: 48.260 m<sup>2</sup>
- 116,49
- 416,98

The map includes various geographical features such as roads, buildings, and vegetation. A scale bar at the bottom right indicates a scale of 1/2.000, with markings for 0, 20m, 40m, and 200m. A north arrow is also present.

## 5. QUALIFICACIÓ URBANÍSTICA

### 5.1. RÈGIM URBANÍSTIC VIGENT: ZONES INDUSTRIALS

#### 5.1.1. RÈGIM URBANÍSTIC VIGENT

L'actual pla d'ordenació de Mollet és el Pla d'Ordenació Urbanística Municipal 2005 (POUM 2005). Dins d'aquest règim urbanístic es descriuen les normes urbanístiques per a zones industrials. En conseqüència, les normes que es descriuen a continuació pertanyen al règim urbanístic del sector **Can Prat Centre (clau cpc)**.

Concretament, el que es pretén és una transformació del sector amb objecte, fonamentalment d'incrementar els espais lliures i els equipaments públics en l'àmbit, i de preveure la implantació d'usos terciaris (oficines, hotel, comercial, etc.) juntament amb els usos industrials.

#### 5.1.2. RÈGIM URBANÍSTIC VIGENT

Es qualifiquen com a zona industrial les àrees de sòl que es destinen a la ubicació d'indústries i magatzems. Aquesta utilització principal del sòl implica unes condicions de parcel·lació, d'edificació i de control dels efectes secundaris de l'ús que justifiquen la seva constitució en àrees específicament diferenciades en l'ordenació pormenoritzada del sòl urbà.

##### **Zona industrial d'ordenació per alineació de vial (clau 71)**

Comprèn aquelles peces industrials del casc urbà en les que s'ha produït la implantació de l'ús industrial mitjançant una edificació que s'ajusta a les alineacions dels carrers. Únicament resten amb aquesta qualificació urbanística les parcel·les industrials de l'Avinguda Rafael de Casanova.

##### **Zona industrial d'ordenació per alineació de vial en transformació (clau 71t)**

Comprèn aquelles illes industrials integrades dins del sòl urbà en les que s'ha produït la implantació de l'ús industrial mitjançant l'edificació que ocupa la totalitat de l'illa i s'ajusta a les alineacions dels carrers. El Pla d'ordenació urbanística municipal regula la potencial transformació d'aquests sectors definint les condicions d'ordenació, edificació i ús, que han de complir els futurs Plans de millora urbana com a instrument urbanístic que establirà la nova ordenació dels sectors delimitats.

##### **Zona industrial d'ordenació per edificació aïllada (clau 72)**

Comprèn les àrees industrials en que la implantació de l'ús industrial s'ha produït per edificació aïllada en cada parcel·la. S'inclouen en aquesta categoria els sòls existents al Polígon industrial de Can Magarola. El desenvolupament d'aquestes parcel·les admetrà la definició de naus compartides de tallers indústries.

##### **Zona industrial d'ordenació per edificació aïllada. Gran indústria (clau 72.1)**

Comprèn la part del sòl industrial situat entre la carretera C-17, la canalització de la riera Mardans (carrer del Coure), la línia del ferrocarril de Barcelona a França i la Casella, on estan ubicades les instal·lacions químiques, farmacèutiques i alimentàries de Merck Farma y Química, S.A. existents al polígon industrial de Can Magarola.

##### **Zona industrial d'ordenació per edificació aïllada. En rengle (clau 72.2)**

Comprèn aquelles àrees de sòl urbà que el Pla destina principalment a usos terciaris i en les quals la implantació de l'edificació es produeix per edificació aïllada amb naus en regle en cada parcel·la.

##### **Zona industrial d'ordenació per edificació aïllada en transformació (clau 72t)**

Comprèn els sòls industrials actualment qualificats com a zona industrial d'ordenació per edificació aïllada on es planteja la seva transformació o reindustrialització cap a activitats industrials i/o terciàries pel seu valor de posició de front de vies importants. Mentre no es realitzi la transformació, la normativa estableix unes condicions de transitorietat similars a les de l'antiga qualificació 72 del Pla general de 1.982.

##### **Zona industrial d'ordenació per volumetria específica (clau 73)**

Comprèn aquelles àrees de sòl urbà que el Pla destina principalment a usos industrials en les quals determina la configuració geomètrica dels volums que poden edificar mitjançant la definició d'alineacions i línies no excedibles per l'edificació que no es relacionen necessàriament amb l'alineació del carrer i mitjançant la definició precisa del número màxim de plantes edificables. En concret, es tracta dels sectors de la Farinera Germans Morató i del Polígon d'actuació urbanística "La Farinera".

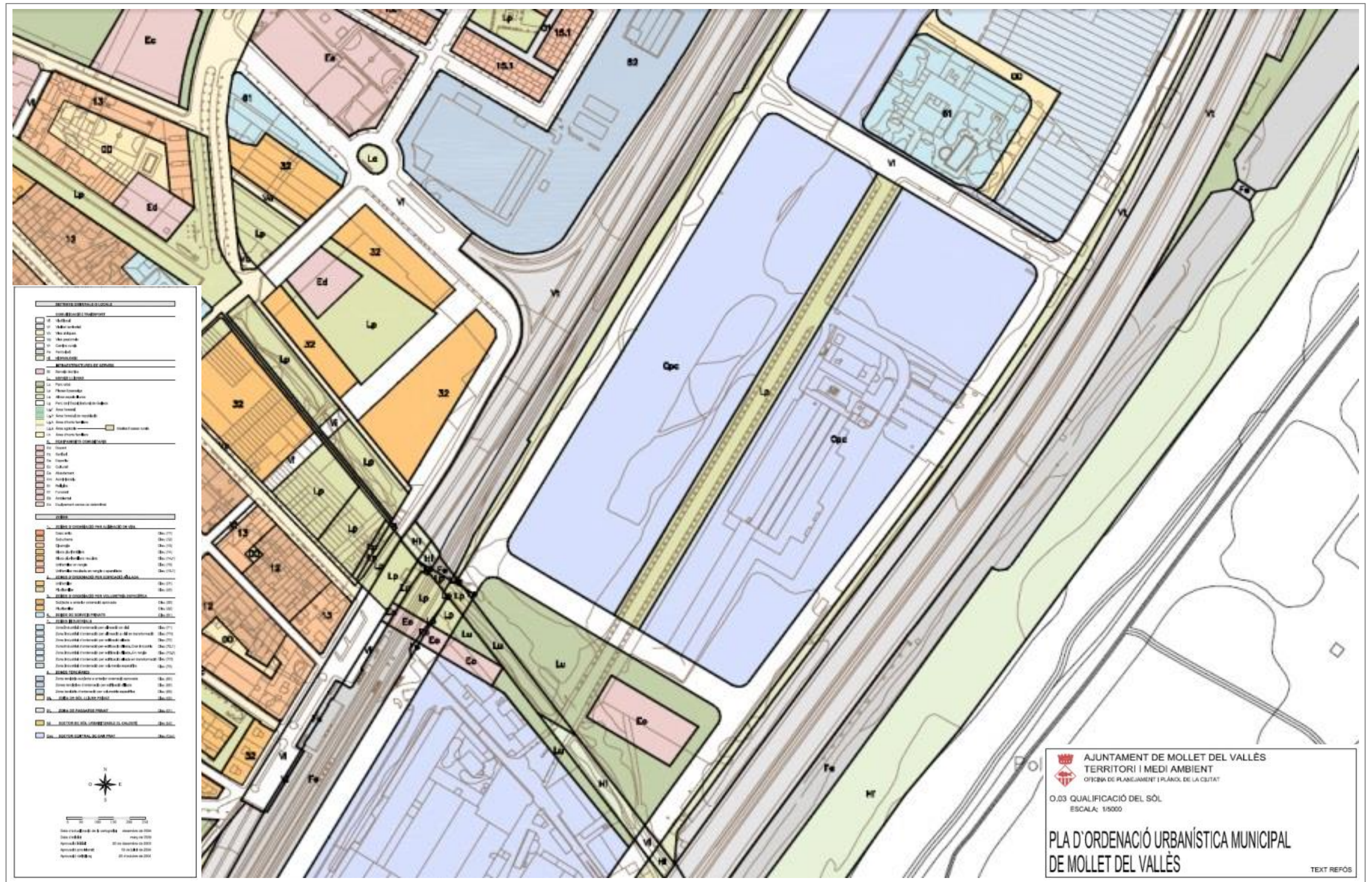
##### **Zona Can Prat Centre (clau CPC)**

Comprèn els terrenys situats a l'àmbit delimitat per la línia del ferrocarril de Barcelona a França, l'autopista C-33 i els Sectors de Millora Urbana de Can Prat Sud i Can Prat Nord.

La zona de Can Prat Centre (CPC) serà l'objecte del nostre projecte i per tant, en el pròxim punt, es parlarà de l'aplicació de les ordenances d'edificació que afecten aquesta zona en particular. Dimensionant així, la nostra indústria d'acord a les ordenances municipals.



## 5.2. QUALIFICACIÓ, DESENVOLUPAMENT I GESTIÓ DEL SÒL





### 5.3. REGULACIÓ DELS USOS

El POUM del 2005 ha adaptat la regulació que el Pla de 1.982 feia respecte als usos, adaptant aquella estructura tant als nous objectius urbanístics plantejats com a les diferents normatives sectorials del municipi de Mollet del Vallès. A continuació s'adjunta resumida en tres punts la informació bàsica:

A. Distinció entre usos generals i usos específics. S'han establert vuit tipus d'ús general amb els usos específics següents:

- Usos residencials: habitatge unifamiliar, habitatge plurifamiliar, habitatge rural, residencial col·lectiu, hotel, albergs, cases de colònies i de turisme rural.
- Usos de serveis personals: atenció personal, restauració recreatiu i d'espectacles.
- Usos productius primaris: extractiu, agrícola, ramader i forestal.
- Usos industrials: tallers i indústria.
- Usos terciaris: comercial i oficines.
- Usos logístics: emmagatzematge i estacions de servei.
- Usos dotacionals: hospitalari, sanitari, assistencial, educatiu, soci - cultural, esportiu, funerari, religiós i serveis ambientals.
- Usos de servei públic: transport, serveis tècnics, serveis de seguretat pública i aparcament.

B. Establiment de categories d'usos. Per a determinats usos, com ara l'industrial o el comercial s'han definit un conjunt de categories amb l'objectiu de poder-les assimilar a les diverses normatives sectorials.

- Dins l'ús industrial s'han distingit les següents categories: taller (menys de 400 m<sup>2</sup>), indústria petita (entre 400 i 700 m<sup>2</sup>), indústria mitjana (entre 700 i 2.000 m<sup>2</sup>) i indústria gran (més de 2.000 m<sup>2</sup>). A més, per a aquest ús també s'han establert sis categories atenent a les incomoditats, efectes nocius per a la salubritat, danys que poden ocasionar i alteracions que puguin produir sobre el mediambient.
- L'ús comercial s'ha classificat en funció de la seva mida en tres categories: petit comerç (menys de 700 m<sup>2</sup>), comerç mitjà (entre 700 i 2.000 m<sup>2</sup>) i gran comerç (més de 2.000 m<sup>2</sup>). Dins l'ús comercial la normativa ha diferenciat l'alimentari el qual, per la seva especificitat i varietat de formats, ha quedat classificat en set categories diferents, determinades també per la seva superfície de venda: polivalent tradicional de queviures (amb un mínim de 30 m<sup>2</sup>), botiga especialitzada (amb un mínim de 20 m<sup>2</sup>), autoservei (entre 60 i 120 m<sup>2</sup>), supermercat petit (entre 120 i 400 m<sup>2</sup>), supermercat mitjà (entre 400 i 1.000 m<sup>2</sup>), supermercat gran (entre 1.000 i 2.500 m<sup>2</sup>) i hipermercat (més de 2.500 m<sup>2</sup>).

C. L'establiment de tres nivells o caràcters dels usos en funció de la seva permissivitat. Aquests es classifiquen en usos preferents, usos compatibles i usos prohibits. Dins la categoria d'usos compatibles es diferencien, a més, els usos condicionats, els quals, tot i estar permesos, només poden desenvolupar-se si compleixen uns requisits concrets en funció de la superfície, la localització o l'amplada de carrer.

Les condicions de permissivitat dels usos, que limiten la implantació d'un ús en una zona o sistema determinat, s'estableixen en funció dels següents apartats:

- Caràcter de l'ús: preferent, compatible, condicionat o incompatible.
- Tipus d'espai que es destina a l'ús: a l'aire lliure o en local tancat.
- Situació en l'edificació: aquesta condició afecta principalment els usos productius i terciaris, que són els que majors possibilitats tenen d'interferir amb altres activitats que coexisteixen en el mateix edifici o siguin pròximes a ells. Es distingeixen les següents situacions:
  - 1ª En planta pis d'edificis destinats a altres usos, o en plantes baixes o inferiors d'aquests edificis quan l'accés al local en qüestió hagi de fer -se a través d'espais comuns.
  - 2ª En planta pis d'edificis destinats a altres usos, o en plantes baixes o inferiors d'aquests edificis quan els locals tinguin accés independent, exclusiu, directe i immediat des de la via pública. Es distingeixen les següents situacions:
    - 2ªa. Quan l'accés al local es produeix per la planta primer pis.
    - 2ªb. Quan l'accés al local es produeix per la planta baixa.
  - 3ª En edificis específics entre mitgeres o separats menys de 3 m destinats a l'ús en la majoria de les plantes, en àrees amb possibilitat d'ús residencial en edificacions veïnes.
  - 4ª En edificis específics entre mitgeres destinats a l'ús en la totalitat de les plantes, en àrees d'ús exclusiu.
  - 5ª En edificis exclusius aïllats en àrees amb possibilitat d'ús residencial. Separats com a mínim 3 m de les parcel·les i 5 m dels edificis més pròxims.
  - 6ª En edificis ubicats en zones destinades preferentment a l'ús en qüestió, d'acord amb l'ordenació continguda en els plans que aprovin, i que distin un mínim de 10 m, d'edificis destinats a altres usos ubicats o ubicables en zones urbanes o urbanitzables contigües.
  - 7ª A l'aire lliure.
- Mida, volum i intensitat amb que es desenvolupa l'ús. Aquests paràmetres es poden limitar en funció de la superfície del solar, del sostre, de la superfície de venda, la capacitat (usuaris), la potència (kilowatts), i la ocupació (treballadors).
- Exigència d'aparcament que produeix.

Pel que fa als usos permesos o compatibles dins les zones, aquests s'han assimilat a les noves categories d'ús d'activitat. En general, s'ha afavorit les situacions d'ús en planta baixa o en tot l'edifici. També s'ha restringit l'ús d'emmagatzematge a les àrees d'ús general residencial per les fortes molèsties en la càrrega i descàrrega, i s'ha limitat en les zones industrials i terciàries pel seu baix índex d'ocupació (número de treballadors).

#### 5.3.1. REGULACIÓ DE LES ACTIVITATS EN ELS FRONTS ALS EIXOS CÍVICS D'ACTIVITATS.

El Pla proposa incorporar les determinacions sobre establiment d'eixos comercials i d'activitats a la ciutat del Programa d'orientació per als equipaments comercials (POEC) de Mollet del Vallès.

Es consideren eixos cívics d'activitats aquells espais de la ciutat que tenen un paper fonamental en l'estructuració del moviment cívic i que acullen una alta concentració d'activitats en les plantes baixes. Es distingeixen dos tipus d'eixos cívics d'activitats:

- Els eixos cívics d'activitats tipus A (EcA), que tenen un paper estructurador del comerç i dels serveis de tota la ciutat.

- Els eixos cívics d'activitats tipus B (EcB), que tenen un paper complementari dels estructuradors del comerç i dels serveis als diferents barris.

A les plantes baixes dels edificis amb front als eixos cívics d'activitats tipus A (EcA), i als eixos cívics d'activitats tipus B (EcB), no s'admet l'ús d'habitatge ni l'ús d'aparcament.

Les plantes baixes dels edificis amb front als eixos cívics d'activitats tipus A (EcA) no poden destinar-se a l'ús de taller, indústria i magatzem, ni a les activitats corresponents a companyies d'assegurances, serveis d'intermediació immobiliària, gestories administratives, despatxos professionals, locutoris, empreses de treball temporal o institucions financeres o bancàries.

S'autoritzen en planta baixa els vestíbuls per a accés a les activitats esmentades amb una façana màxima de 3 metres. Les entitats bancàries poden augmentar aquesta amplada fins a 5 metres per instal·lar-hi caixers automàtics.

Els locals de la planta baixa dels edificis amb front als eixos cívics d'activitats tipus A (EcA) i als eixos cívics d'activitats tipus B (EcB) hauran de tenir l'accés des d'aquests eixos.

## 5.4. ORDENANCES D'EDIFICACIÓ DE MOLLET DEL VALLÈS

### 5.4.1. NORMES URBANÍSTIQUES DEL POUM DE MOLLET DEL VALLÈS

Es modifica l'article 79.5 de les Normes urbanístiques del POUM de Mollet del Vallès, el qual queda redactat com segueix (en cursiva el què és objecte de nova redacció):

#### a) Condicions de parcel·lació

La possible parcel·lació de la zona solament es pot fer mitjançant el desenvolupament del pla de millora urbana. Mentre no es redacti i s'aprovi el pla de millora urbana, les parcel·les existents es consideraran parcel·les mínimes i no es permetrà fer cap subdivisió o segregació parcel·laria, excepte si els lots resultants són adquirits pels propietaris de terrenys continguts amb la finalitat d'agrupar-los i formar una nova finca. En el supòsit de naus compartimentades en règim de propietat horitzontal, no es permeten modificacions del règim si aquestes comporten un increment del número de locals existents.

En les naus existents s'admeten les operacions a què fa referència l'article 187.r) del text refós de la Llei d'urbanisme, sempre que la superfície mínima edificada que ocupi cada activitat no sigui inferior a 450m<sup>2</sup> en planta i que es compleixin les altres condicions que estableix l'article 76.4 d'aquestes Normes urbanístiques.

#### b) Condicions de l'edificació

Les condicions de l'edificació, pel que fa a les obres de manteniment, reforma, rehabilitació o ampliació de les activitats actuals, mentre no es redacti el Pla de millora urbana assenyalat pel Pla d'ordenació urbanística municipal, s'han d'ajustar al que s'assenyala a continuació.

A aquests efectes, són condicions bàsiques els paràmetres següents:

- Ocupació: l'ocupació de parcel·la per l'edificació principal no pot excedir del 70% de la seva superfície.
- Distàncies a les partions. Les edificacions s'han de separar una distància mínima de 8m del front de parcel·la que doni al carrer i a espai lliure públic, i una distància mínima de 5m de les partions laterals i del fons de la parcel·la.
- Edificabilitat màxima: L'edificació principal de la parcel·la no pot excedir del sostre que resulti d'aplicar a la superfície de la parcel·la el coeficient de 0,9m<sup>2</sup>st/m<sup>2</sup>s.
- Alçària de l'edificació: Els volums d'edificació no poden excedir en cap punt els 15 metres. Les xemeneies, ponts-grua, conduccions i tot tipus d'elements en què per exigències del procés industrial resulti obligat excedir l'alçària màxima assenyalada, es poden autoritzar, sempre que de la seva construcció no es derivin perjudicis a terceres persones. En cap cas no es pot excedir una alçada de 25m ni l'ocupació pot excedir d'un 5% de la superfície de la parcel·la.
- Construccions auxiliars. S'admeten les casetes de control d'accés de persones i materials, i les casetes de comptadors de serveis urbans o transformadors d'electricitat, que poden construir-se, quan sigui necessari, en la franja de separació entre l'edifici principal i el carrer. S'admeten els serveis o les instal·lacions de tipus mecànic o de transport, com bàscules, cintes, grues..., que no comptabilitzen com a ocupació de sòl.



Els cossos edificats destinats als usos especificats anteriorment o qualsevol altres que puguin considerar-se auxiliars de l'activitat industrial o al servei del personal (dispensari, vestidors, oficines, menjador, etc.) poden donar lloc a una ocupació addicional del 5% de la superfície de la parcel·la; aquests cossos han de ser sempre de planta baixa, no poden excedir de 3,5 m. d'alçada, i excepte les toleràncies assenyalades, mantindran les distàncies que les edificacions han de mantenir a les partions de la parcel·la.

El grau de disconformitat amb aquests paràmetres que comporta la vulneració de les condicions bàsiques de l'ordenació, als efectes de les actuacions i obres autoritzables establertes a l'article 31 d'aquestes Normes, és el següent:

- Excedir l'ocupació màxima permesa en més d'un 20%.
- Excedir l'alçada reguladora en més d'un 10%.
- Excedir l'edificabilitat màxima en més d'un 10%.

### c) **Condicions d'ús**

Els plans de millora urbana regularan els usos, d'acord amb allò que s'assenyali a la zona corresponent. Els usos, mentre no es redacti el corresponent pla de millora urbana, s'han d'ajustar al que s'assenyala a continuació, i queden restringits als vinculats i relacionats amb les activitats que s'hi exerceixen actualment; aquesta restricció no operarà en el supòsit de naus compartimentades existents.

- Els usos industrials dintre dels límits assenyalats es consideren usos preferents d'aquesta zona. Tallers i indústria de 1a, 2a, 3a i 4a categoria s'admeten. En el supòsit de naus compartimentades existents no s'admet la 4a categoria.
- S'admeten els usos d'emmagatzematge independent de la 1a i 2a categoria amb un màxim de 400m<sup>2</sup> de sostre.
- S'admet l'ús d'emmagatzematge de 1a, 2a i 3a categoria al servei de l'activitat principal. En el supòsit de naus compartimentades no s'admet la 3a categoria.
- S'admeten els transports i serveis públics, i els serveis de seguretat.
- L'ús d'oficina s'admet quan estigui relacionant amb l'activitat de les indústries de la zona.
- L'ús comercial al major ha d'entendre's comprès en l'ús d'emmagatzematge.
- Usos assistencials, educatius, sanitaris, religiosos, culturals, recreatius i d'espectacles, i esportius quan estiguin adscrits al servei directe de l'activitat industrial. L'ús recreatiu i d'espectacles només s'autoritza dins dels límits establerts a l'article 141 d'aquestes normes i a l'ordenança municipal dels establiments de concurrència pública en l'àmbit de les activitats recreatives de restauració, musicals, de joc i atraccions, audiovisuals i similars.

### d) **Condicions de l'ús d'aparcament**

En la relació del pla de millora urbana cal fer les reserves necessàries per tal de complir el que s'assenyali a la zona corresponent.

Les determinacions transcrites posen de manifest, en primer lloc, que les construccions i activitats existents en el sector Can Prat Nord (a l'igual que en la resta de sectors industrials qualificats amb la clau 72t) se subjecten a un règim transitori específic que es caracteritza per ser clarament més restrictiu que el que es

preveu, amb caràcter general, en la legislació urbanística vigent i també en el propi POUM (article 31 Règim jurídic aplicable als edificis i a les instal·lacions en situació de volum o d'ús disconforme).

Concretament, aquest caràcter fortament restrictiu es fa palès en especial en dos aspectes de la regulació transcrita:

D'una banda, en el fet que l'autorització de les obres de manteniment, reforma i rehabilitació de les edificacions existents es condiona al fet que aquestes compleixin estrictament uns paràmetres urbanístics equiparables als dels terrenys que el POUM ja qualifica com a zona industrial en altres àmbits, de forma que l'execució d'aquestes obres esdevé pràcticament inviable.

En efecte, segons l'apartat b) transcrit més amunt, la viabilitat de les citades obres es condiona a què les edificacions compleixin determinats paràmetres d'ocupació, distàncies a partions i edificabilitat màxima en relació amb la parcel·la, i també d'alçària de l'edificació, sense admetre cap tipus de marge de disconformitat respecte aquests paràmetres, a diferència del què succeeix amb els sòls industrials no inclosos en sectors i directament qualificats pel POUM, per als quals si es regula el marge de disconformitat dins del qual s'admeten les referides obres.

Per tant, el règim actualment previst pel POUM per al sector Can Prat Nord comporta una important restricció a la possibilitat d'autoritzar aquest tipus d'obres respecte al règim que preveu la legislació urbanística vigent, i també respecte al règim que estableix, amb caràcter general, la mateixa normativa del POUM per a les edificacions disconformes situades en sòl urbà no inclòs en sectors de planejament.

Per altre banda, també resulta clarament limitativa, respecte a la regulació legal en la matèria, la previsió de l'apartat c) en el sentit que els usos possibles "queden restringits als vinculats i relacionats amb les activitats que s'hi exerceixen actualment".

Sense perjudici dels dubtes interpretatius que pot plantejar establir què són usos vinculats i relacionats amb l'activitat existent, d'aquesta determinació se'n deriva que en les naus no compartimentades únicament es pot mantenir l'activitat existent, el què constitueix una restricció molt important que va més enllà de les limitacions que preveu la legislació urbanística vigent quant a l'ús dels edificis i construccions disconformes i fins i tot fora d'ordenació.

## 6. DESCRIPCIÓ DE LES INFRAESTRUCTURES

### 6.1. UNA BONA CONNECTIVITAT

#### 6.1.1. CONNECTIVITAT AL VALLÈS ORIENTAL

El Vallès Oriental és una comarca privilegiada des del punt de vista de la seva connectivitat amb l'exterior; la causa fonamental ha estat la seva situació i la seva configuració geogràfica, que l'han fet zona de pas obligat entre Barcelona i les comarques gironines i França.

Està travessat per dues línies de RENFE, en sentit nord/sud -i aviat per la línia d'alta velocitat- i per una línia transversal de Mercaderies (Mollet-Papiol) i per l'autopista AP-7. Aquesta connectivitat ha de millorar en sentit ortogonal amb la construcció del quart cinturó, ja en servei fins a l'autopista AP-7, a les vores de Granollers.

Pel que fa a la connexió viària i per ferrocarril amb el port i aeroport, és bona i és beneficiarà dels projectes de millora en curs. A més està previst situar a la Llagosta una estació de tren de càrrega i descàrrega de mercaderies, que afavorirà especialment la indústria comarcal.

L'avanç de propostes del Pla Territorial Metropolità proposa estudiar la dotació de xarxa ferroviària per la riera de Caldes, entre Mollet i Caldes de Montbui, passant per Santa Perpètua i Palau Solità i Plegamans.

També s'ha estudiat un ramal en sentit circular, que pugui unir les ciutats de Granollers i Mataró.

#### 6.1.2. AUTOPISTES

- L'autopista AP -7 ( antiga A -7 ) creua el Vallès en direcció est- oest . Cap a l'oest connecta amb les comarques de Tarragona , València i amb el sud de la Península Ibèrica , així com amb l'autopista A-2/AP-2 ( surt de Barcelona , Lleida , Saragossa ) . Cap a l'est , comunica el Vallès amb les comarques de Girona i França.
- L'autopista C - 58 creua la comarca de nord a sud , i uneix el nord de Barcelona amb Manresa a través de Montcada i Reixach, Cerdanyola del Vallès, Sabadell i Terrassa.
- També hi ha connexió entre Manresa , Terrassa i Barcelona a través de l'autopista C - 16 o dels Túnel de Vallvidrera, per Sant Cugat del Vallès i Rubí.
- L'autopista C - 33 uneix Montcada i Reixach amb Mollet del Vallès i serveix per connectar el nord de Barcelona amb l'autopista AP -7 en direcció nord -est.

#### 6.1.3. CARRETERES

- La carretera N - 150, principal carretera de la comarca, la creua de sud a nord i connecta Barcelona amb Terrassa a través de Montcada i Reixach , Cerdanyola del Vallès, Barberà del Vallès i Sabadell.
- La C - 1413 surt de Molins de Rei, on connecta amb la N- II i la N - 340 i l'autopista A -2 , i passa per Rubí, Sabadell i Sentmenat per connectar finalment amb la C - 17 a l'altura de Centelles.

- La C - 1415 uneix Vilafranca del Penedès (N - 340), Sant Sadurní d'Anoia i Martorell (AP -7 , N - II) amb Granollers i Mataró (N - II ,A- 19) a través de la comarca, passant per Terrassa, Matadepera, Castellar del Vallès, Sentmenat.
- La C - 155 uneix les ciutats de Sabadell i Granollers , passant prop de Polinyà i Palau- solità i Plegamans.

#### 6.1.4. FERROCARRILS

Les dues companyies de ferrocarril que operen a Catalunya tenen línies al Vallès Occidental:

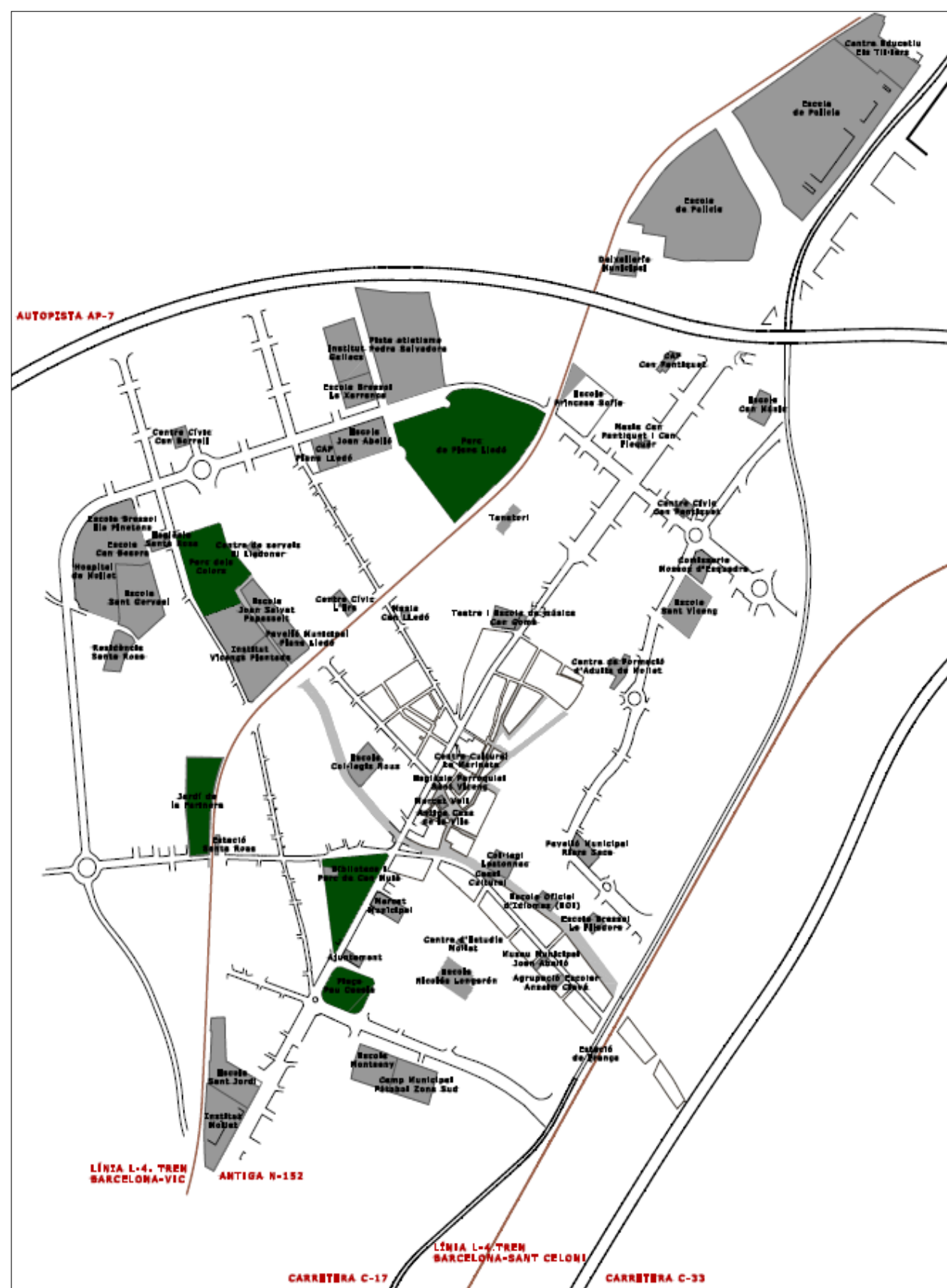
- Per part de RENFE, passa la línia Barcelona-Lleida per Manresa. A mitjans de la dècada dels 2000, el servei de Rodalies de RENFE va utilitzar el traçat transversal de mercaderies, bifurcat en Cerdanyola del Vallès cap a Sant Cugat del Vallès i Rubí direcció Castellbisbal i Martorell per establir la línia de passatgers número 7. Aquesta línia és peculiar per tancar en forma anul·lar les comunicacions a l'àrea metropolitana de Barcelona en contraposició amb les comunicacions ferroviàries de caràcter principalment radial existents anteriorment.
- Les línies dels Ferrocarrils de la Generalitat de Catalunya, anomenades «Metro del Vallès», uneixen Barcelona amb Sabadell i Terrassa bifurcant a Sant Cugat del Vallès.

#### 6.1.5. AEROPORTS

- Tot i que el trànsit aeri de passatgers de la comarca es canalitza a través de l'aeroport de Barcelona, a la veïna comarca del Baix Llobregat, la comarca compta amb l'aeroport de Sabadell, on es practiquen diverses disciplines esportives i que serveix de base a els bombers de la Generalitat de Catalunya. Aquest aeroport serveix també a les escoles de pilots de la zona i hi ha també tràfic de diverses mercaderies.



Imatge 6.1: Vista aèria del municipi Mollet del Vallès.



Imatge 6.2: Relació entre eixos urbans i equipaments de la ciutat.





PROJECTE FINAL DE CARRERA:

# ESTUDI I ANÀlisi DE LA VIABILITAT PER A LA IMPLANTACIÓ D'UNA INDÚSTRIA DE FABRICACIÓ D'ENVASOS COSMÈTICS DE VIDRE

## F. PROJECTE BàSIC: DEFINICIÓ DE LA INDÚSTRIA

1. Definició de l'edifici.....	105
1.1. Normativa i reglamentacions d'aplicació.....	105
1.2. Dades de l'edifici.....	106
1.3. Definició geomètrica.....	106
1.4. Activitat.....	107
1.5. Dades de producció.....	108
2. Accessibilitat i definició dels accessos.....	109
2.1. Accessibilitat.....	109
2.2. Accessos.....	109
2.3. Plànol d'accessos.....	110
3. Definició de l'aparcament, zones verdes, etc.....	111
3.1. Plànol d'aparcament, zones verdes, etc.....	111
4. Transport i emmagatzematge.....	112
4.1. Matèries primeres i auxiliars.....	112
4.2. Productes emmagatzemats i forma d'emmagatzematge.....	112
4.3. Transport.....	113
4.4. Plànol de transport i emmagatzematge.....	114

5. Seguretat contra incendis.....	115
5.1. Caracterització de l'edifici industrial.....	115
5.2. Nivell de risc intrínsec.....	116
5.3. Càlcul de l'ocupació.....	118
5.4. Evacuació.....	119
5.5. Resistència al foc de l'estructura.....	120
5.6. Resistència al foc dels tancaments delimitadors de sectors d'incendi.....	120
5.7. Materials.....	121
5.8. Mitjans de protecció contra incendis.....	121
5.9. Emmagatzematge.....	124
5.10. Inspeccions.....	125
6. Definició de la solució constructiva.....	126
6.1. Fonamentació.....	126
6.2. Estructura.....	127
6.3. Tancaments.....	128
6.4. Coberta.....	131

# ESTUDI I ANÀLISI DE LA VIABILITAT PER A LA IMPLANTACIÓ D'UNA INDÚSTRIA DE FABRICACIÓ D'ENVASOS COSMÈTICS DE VIDRE

## F. PROJECTE BÀSIC: DEFINICIÓ DE LA INDÚSTRIA

6.5.	Paviments.....	132
6.6.	Urbanització exterior.....	133
6.7.	Il·luminació.....	134
6.8.	Instal·lacions.....	135
6.9.	Elements de seguretat i higiene.....	137
7.	Valoració econòmica.....	138
7.1.	Justificació de costos.....	138
7.2.	Cost total de la implementació de la indústria.....	140
8.	Planificació del procés constructiu.....	141
9.	Plànols.....	143
9.1.	Emplaçament_Mollet del Vallès.....	01
9.2.	Planta general d'implantació.....	02
9.3.	Planta baixa.....	03
9.4.	Planta baixa_Detall implantació maquinària.....	04
9.5.	Planta primera.....	05
9.6.	Planta coberta.....	06

9.7.	Façanes.....	07
9.8.	Façanes.....	08
9.9.	Seccions.....	09
9.10.	Planta baixa_Compartimentació en sectors d'incendi.....	10
9.11.	Planta primera_Compartimentació en sectors d'incendi.....	11
9.12.	Planta_baixa_Recorreguts d'evacuació.....	12
9.13.	Planta primera_Recorreguts d'evacuació.....	13
9.14.	Planta baixa_Protecció contra incendis.....	14
9.15.	Planta primera_Protecció contra incendis.....	15
9.16.	Planta baixa_Coordinació instal·lacions.....	16
9.17.	Planta primera_Coordinació instal·lacions.....	17

## 1. DEFINICIÓ DE L'EDIFICI

### 1.1. NORMATIVA I REGLAMENTACIONS D'APLICACIÓ

Les principals normatives contemplades per a la correcta realització del projecte en tots els apartats són les següents:

#### Espanyoles:

CTE	Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, pel que s'aprova el Código Técnico de la Edificación (CTE) i els Documentos Básicos que el formen.
RSCIEI	Real decreto 2267/2004, de 3 de diciembre pel que s'aprova el Reglamento de Seguridad Contra Incendios en los Establecimientos Industriales.
RITE	Real Decreto 1027/2007 de 20 julio pel que s'aprova el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios e Instrucciones Técnicas Complementarias.
RIPCI	Real Decreto 1942/1993, de 5 de noviembre, pel que s'aprova el Reglamento de Instalaciones de Protección Contra Incendios.
REBT	Real Decreto 842/2002, de 18 de septiembre, pel que s'aprova el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias para las instalaciones eléctricas.
RSHT	Real Decreto 486/97 del Ministerio de Trabajo y Seguridad Social pel que s'aprova el Reglamento de Seguridad e Higiene en el Trabajo.

#### Autonòmiques. Catalunya:

LPCA	Llei 20/2009, del 4 de desembre, de prevenció i control ambiental de les activitats.
LPSE	Llei 3/2010, del 18 de febrer, de prevenció i seguretat en matèria d'incendis en establiments, activitats, infraestructures i edificis.
SP	Instrucciones técnicas complementarias de la Dirección General de Prevención, Extinción de Incendios y Salvamento.
BAE	Decret 135/1995, de 24 de març, de desenvolupament de la Llei 20/1991, de 25 de novembre, de promoció de l'accessibilitat i de supressió de barreres arquitectòniques, i d'aprovació del Codi d'accessibilitat.
LPAA	Decret 322/1987, de 23 de setembre, de desenvolupament de la Llei de protecció de l'ambient atmosfèric de la Generalitat de Catalunya.
CRC	Decret 92/1999, de 6 d'abril, de modificació del Decret 34/1996, de 9 de gener, pel qual s'aprova el Catàleg de residus de Catalunya.
CAA	Decreto 82/2010, de 29 de juny, pel que s'aprova el catàleg d'activitats i centres obligats a adoptar mesures d'autoprotecció i es fixa el contingut d'aquestes mesures.

#### Municipals. Mollet del Vallès:

POUM 2005	Pla d'Ordenació Urbanística Municipal 2005.
Ordenances	Ordenança reguladora de la intervenció integral de l'administració municipal en les activitats i instal·lacions.

Ordenança sobre el soroll i les vibracions.

Ordenança municipal d'activitats i d'intervenció integral de l'administració ambiental.

Ordenança municipal de protecció contra incendis.



## 1.2. DADES DE L'EDIFICI

A continuació, es presenten les superfícies finals per plantes de la nau industrial i exteriors.

SUPERFÍCIES_PLANTA BAIXA		
	ESPAI	SUPERFÍCIE (m <sup>2</sup> )
1	Recepció matèries primeres (Espai exterior)	700
2	Emmagatzematge matèries primeres (Sitges) (Espai exterior)	800
5	Conformació	347
6	Control del conformat	15
7	Recuit	700
8	Control de qualitat	855
9	Paletització	870
10	Magatzem de producte acabat	1.100
11	Magatzem material auxiliar	220
12	Laboratori	50
13	Magatzem de residus	220
14	Sala d'instal·lacions (Aire comprimit, etc.)	210+167+73
15	Despatx de producció	42
16	Oficines	150+42
17	Menjador	70+95
18	Vestuaris	130
19	Lavabos	30+32+37
20	Infermeria	36
21	Recepció (Entrada personal)	307
22	Aparcament (Espai exterior)	850
TOTAL		8.148

SUPERFÍCIES_PLANTA PRIMERA		
	ESPAI	SUPERFÍCIE (m <sup>2</sup> )
3	Fusió (Forn)	270
4	Control del forn	20
16	Oficines	395
19	Lavabos	52
TOTAL		737

TOTAL		8.885
-------	--	-------

Taula 1.1: Superfícies per planta.

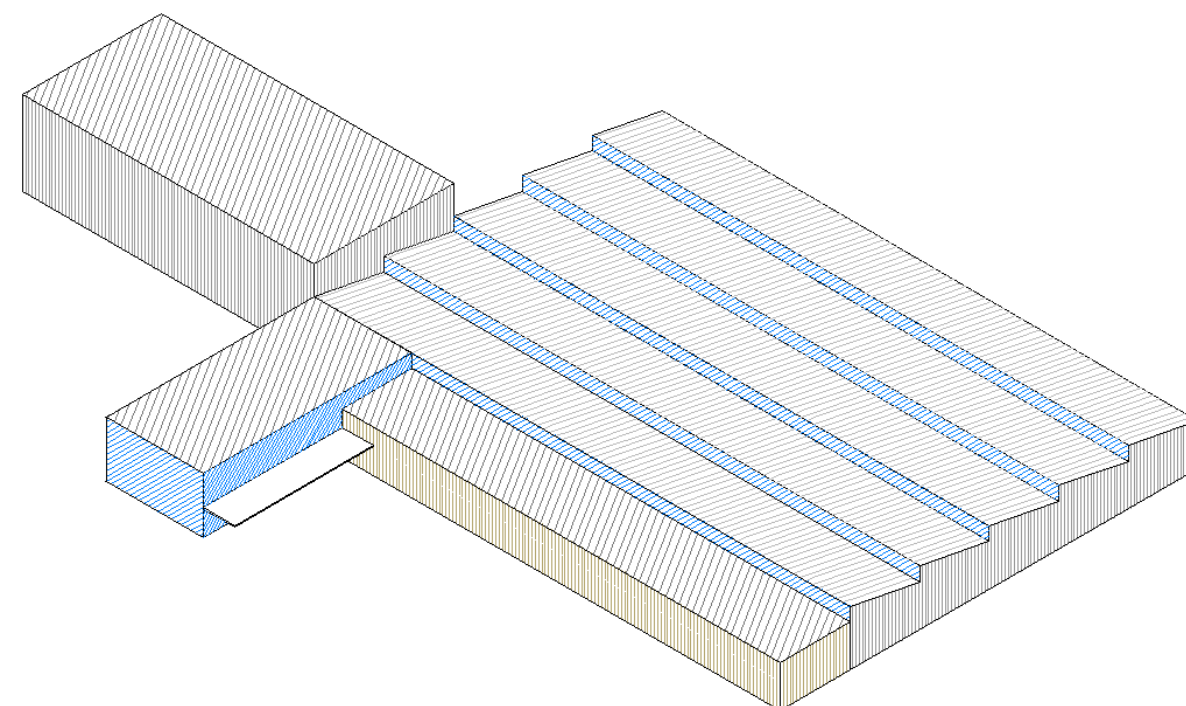
## 1.3. DEFINICIÓ GEOMÈTRICA

El projecte aposta per ocupar la meitat de la parcel·la, d'aquesta manera la indústria té la possibilitat de créixer simètricament. La diferència de cota, tenint en compte la mida del solar, és pràcticament nul·la.

La relació de l'edifici amb els carrers permet que cada carrer sigui l'accés diferenciat per a la circulació de peatons, cotxes i camions. Els accessos són detallats en els següents apartats.

La orientació i la volumetria afavoreix la ventilació creuada a la zona de producció, permetent la penetració de llum natural en l'espai. La coberta inclinada i les obertures que es creen faciliten la penetració de la llum natural. Cal recordar que la llum natural augmentarà amb l'altura a la que se situï la finestra, per tant, a la nau s'ha intentat col·locar les finestres a les zones més altes. La il·luminació natural està més uniformement distribuïda en l'espai de nau ja que les finestres són horitzontals. Aquesta decisió afavoreix també la ventilació creuada est-oest.

Com es pot observar a l'axonometria, es diferencien 4 volums diferenciats. Cada volum indica que es tracta d'un tipus d'espai diferent i cada volum posseeix els seus propis materials. Per una banda, el volum més alt conté el forn i permet efectuar la formació de la gota. El segon volum, format per un seguit de cobertes inclinades, correspon a la zona de producció i emmagatzematge. El tercer volum, el de les oficines, es tracta d'un volum de dues plantes amb coberta plana i façana de vidre. Per últim, el volum dels serveis auxiliars que tenen contacte directe amb la zona de producció.



Imatge 1.2: Definició geomètrica de l'edifici.

## 1.4. ACTIVITAT

### 1.4.1. CLASSIFICACIÓ DE L'ACTIVITAT

L'activitat de fabricació d'envasos cosmètics de vidre es troba classificada segons la *Llei 20/2009, del 4 de desembre, de prevenció i control ambiental de les activitats*, inclosa en l'Annex I. Segons el següent epígraf:

Codi 4.5: Instal·lacions per a la fabricació de vidre, inclosa la fibra de vidre, amb una capacitat de fusió superior a 20 tones per dia.

Segons la Classificació Catalana d'Activitats Econòmiques (CCAIE-2009), l'activitat es troba classificada amb el següent epígraf:

Codi: C-Indústries manufactureres.  
23 Fabricació d'altres productes minerals no metàl·lics  
2313 (Correspondència amb el 2613 del CCAIE-93).  
Activitat: Fabricació de vidre buit.

### 1.4.2. DESCRIPCIÓ DE L'ACTIVITAT

Es tracta d'una indústria de fabricació d'envasos cosmètics de vidre situada al Carrer Can Prat nº 2-9 al municipi de Mollet del Vallès. Considerarem varis usos: fabricació d'envasos cosmètics, emmagatzematge per a la seva posterior distribució i oficines de suport al procés.

Per a elaborar els envasos de vidre es rebran les matèries primeres, que seran emmagatzemades. Posteriorment, es fondran i reaccionaran a altes temperatures (1550 °C). Cadascuna d'aquestes matèries aportarà els components necessaris i imprescindibles per al procés.

Un cop foses, s'afinaran i homogeneitzaran fins a obtenir una massa vítria que servirà per elaborar el producte final. Una vegada formada aquesta massa es condicionarà per formar la gota, les característiques de la qual aniran en funció de les necessitats de cada model. El vidre es conduirà als canals de distribució de cada màquina per mitjà del canal transversal, que comunicarà amb el forn.

En aquests canals de distribució es formaran les gotes i es conduiran fins arribar als motlles. La gota haurà de tenir el pes i la forma adequades al model a fabricar, concretament a les dimensions de l'entrada del motlle preparador, la forma del motlle, el pes del model, etc.

En els motlles es donarà forma a la gota i es fabricarà el producte. A la sortida del motlle, els envasos es conduiran per una cinta fins la zona de recuit. A partir d'aquest punt, entrarà a la zona coneguda com vidre fred. Aquí, el producte final serà sotmès a controls de qualitat, tant mitjançant màquines d'inspecció, com sota controls humans, abans de ser embalat i paletitzat. Els palets són sotmesos a un últim procés de control de qualitat i serà en aquest moment quan se seleccionarà el producte adequat per a l'entrega al client.

### 1.4.3. DADES D'ENERGIA

El funcionament de la instal·lació industrial porta associat un consum energètic, derivat tant del procés de producció com de les oficines i zones comuns.

En primer lloc, cal tenir present el consum energètic necessari per tal de fer funcionar el forn de fosa, el qual funciona gràcies a la combustió de gas natural subministrat mitjançant un sistema de canonades connectat a un dipòsit d'emmagatzematge. S'estima un consum anual de combustible de 3.765.690,38 m<sup>3</sup>/any. Per al funcionament del forn també s'emprarà una certa quantitat de fuel-oil que s'estima en 691.362,24 kg/any.

En segon lloc, l'altra gran via de consum energètic és el procés de conformat, tractat i empaquetat dels envasos de vidre, en el qual es requereix una gran quantitat d'energia elèctrica per al funcionament de la maquinària. Aquest consum de fàbrica i maquinària està estimat en 5.164.720,80 kWh/any i 8.220.033,60 kWh/any.

D'altra banda, també cal considerar el consum energètic degut al funcionament de l'empresa, és a dir, les oficines, serveis, menjador, vestuaris, etc., essent aquest consum de 112.704,00 kWh/any.

Per tant, el consum total de la instal·lació, és de 13.497.458,40 kWh/any.

1.5. DADES DE PRODUCCIÓ

1.5.1. DESCRIPCIÓ DEL PROCÉS PRODUCTIU

Els processos que es duen a terme en la instal·lació són els d'una indústria manufacturera de vidre. Podem diferenciar els següents tipus de processos bàsics:

- **Processos de recepció de mercaderia:** inclou la verificació de documentació, la descàrrega de material i el condicionament per ésser emmagatzemat.
- **Procés d'emmagatzematge:** consisteix en identificar i donar d'alta en el sistema els productes que s'han d'emmagatzemar i introduir-los al magatzem automàtic.
- **Procés de producció:** Mòlta i mescla, formació del vidre, conducció i condicionament, formació de la gota, conformació i modelatge del vidre, refredament i recuita i control de qualitat.
- **Processos de preparació de comandes:** Habitualment anomenat procés de 'picking', consisteix en agafar el número de palets emmagatzemats o número d'envasos que el client demana y configurar els palets per a l'expedició.
- **Processos d'expedició:** consisteix en el condicionament dels palets a expedir, y en la càrrega al camió de transport.
- **Processos administratius:** Es realitzen exclusivament a la zona d'oficines.
- **Processos auxiliars.**

Tots els processos descrits, incloses les càrregues i descàrregues del camió són realitzades exclusivament per personal intern de l'empresa, no existint accés de tercers a les zones de manipulació i preparació del material.

1.5.2. PERSONAL DE L'ACTIVITAT I HORARI DE FUNCIONAMENT DE L'ACTIVITAT

A continuació presentem la taula del personal destinat a les diferents funcions que es desenvolupen en la indústria.

CICLES DE FABRICACIÓ	
OCUPACIÓ D'ESPAI	TORN
Nau	3 torns/dia de 8 hores/torn
Oficines	1 torn/dia de 8 hores/torn

Taula 1.3: Cicles de fabricació en funció de l'espai.

PERSONAL DE NAU (PER TORN)	
LLOC	NÚMERO DE PERSONES
Sitges	1
Composició	1
Fusió	1
Conformació/Maquinària	3

Elèctrics	1
Mecànics	1
Toreros	2
Control qualitat	3
Zona freda	2
Encarregat de torn	1
TOTAL	17

PERSONAL D'OFICINES (PER TORN)	
LLOC	NÚMERO DE PERSONES
Director General	1
Departament financer	4
Departament RRHH	4
Departament comercial	7
Departament industrial	23
Recepció	1
TOTAL	40

TOTAL	91
-------	----

Taula 1.4: Relació de personal per torn i espai.

Per tant, el màxim de persones que es poden trobar dins l'establiment són 57 persones sense comptar possibles visites de personal exterior.

El calendari de funcionament de l'activitat industrial és de dilluns a diumenge, durant els 12 mesos de l'any, per tant, 365 dies any. En canvi, el funcionament de l'horari administratiu és de dilluns a divendres, per tant, 235 dies a l'any aproximadament.



## 2. ACCESSIBILITAT I DEFINICIÓ DELS ACCESSOS

### 2.1. ACCESSIBILITAT

A la indústria projectada disposa d'una ocupació menor a 1.500 persones, tal i com es justifica a l'apartat relatiu al càlcul de l'ocupació.

Per tant, segons la ITC de la Direcció General de Prevenció, Extinció d'Incendis i Salvaments, concretament la SP-121, s'haurà de considerar almenys una de les façanes de l'edifici, com façana accessible. Per tant, considerarem com a façana accessible la façana principal del carrer Can Prat, 2-9. Tal i com indica la SP-121 les condicions que s'exigeixen a aquestes façanes es determinen tant en el CTE DB SI, com en el RSCIEI.

Amb la finalitat de facilitar l'actuació dels Serveis Contra Incendis i de Salvament, aquesta indústria reuneix les condicions marcades per l'Annex II del RSCIEI, concretament en el punt A. Els punts principals del qual són:

- Disposar de façanes accessibles per a l'accés des de l'exterior del personal de servei d'extinció d'incendis, complint les condicions d'aquest reglament.
- Verificar les condicions d'aproximació de l'edifici. Que els vials d'aproximació a les façanes accessibles així com, els espais de maniobra, hauran de complir les condicions següents:
  - Amplada lliure mínima de 5 metres.
  - Altura lliure mínima o de gàlib de 4,5 metres.
  - Capacitat portant del vial de 2.000 Kp/m<sup>2</sup>.

Cal dir que, d'acord amb el Decret 135/1995, de 24 de març, de desenvolupament de la Llei 20/1991, de 25 de novembre, de promoció de l'accessibilitat i supressió de barreres arquitectòniques, no serà necessari aplicar cap nivell d'accessibilitat al tractar-se d'un ús industrial.

No obstant, pel que fa a la supressió de barreres arquitectòniques, l'edifici es pensa de tal manera que és accessible a tota la part d'oficines i planta baixa (s'exclou forn situat en planta altell).

### 2.2. ACCESSOS

A continuació, es procedirà a la identificació dels accessos a l'edifici, diferenciant entre accessos a parcel·la i accessos a l'edifici diferenciant en els dos casos entre accessos per a vehicles i accessos peatonals.

#### 2.2.1 ACCESSOS A PARCEL·LA

L'accés a la parcel·la en lo relatiu a la nau esta cercada mitjançant una tanca perimetral exterior. La distribució de la nau permet separar els diferents recorreguts per tal d'evitar creuaments entre peatons, cotxes i camions.

Entre els accessos a parcel·la diferenciarem entre:

##### a) Accés peatonal

S'efectua pel carrer Can Prat, 2-9.

##### b) Accés rodat de cotxes

Es separa de l'accés peatonal per tal d'evitar creuaments de circulacions. S'efectua pel carrer perpendicular.

##### c) Accés rodat de camions:

L'accés de mercaderies s'efectua per la part posterior de la parcel·la, evitant així creuaments entre la circulació peatonal i la rodada de cotxes.

#### 2.2.2 ACCESSOS A NAU

Entre els accessos a la nau diferenciarem entre:

##### a) Accés peatonal

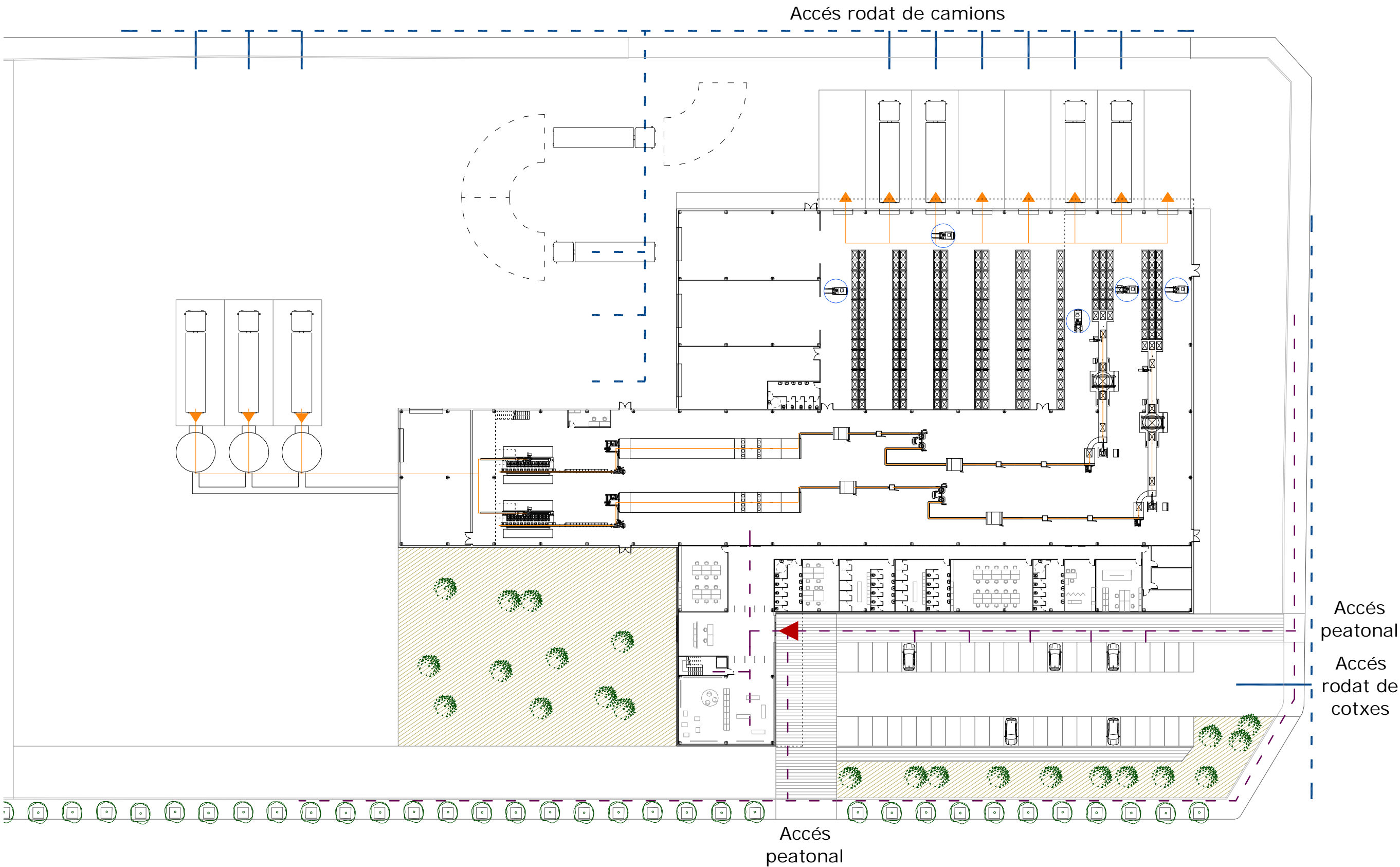
Es disposa d'un únic accés pel carrer Can Prat, 2-9. Els treballadors i visites efectuen la seva entrada per un únic accés situat a l'edifici d'oficines. A partir d'aquest punt que és on es troba la recepció es distribueixen els treballadors d'oficines i de nau.

##### b) Accés de mercaderies (zona de càrrega i descàrrega)

Es disposa d'accessos per la façana posterior de l'edifici, formats per portes de mercaderies basculants.

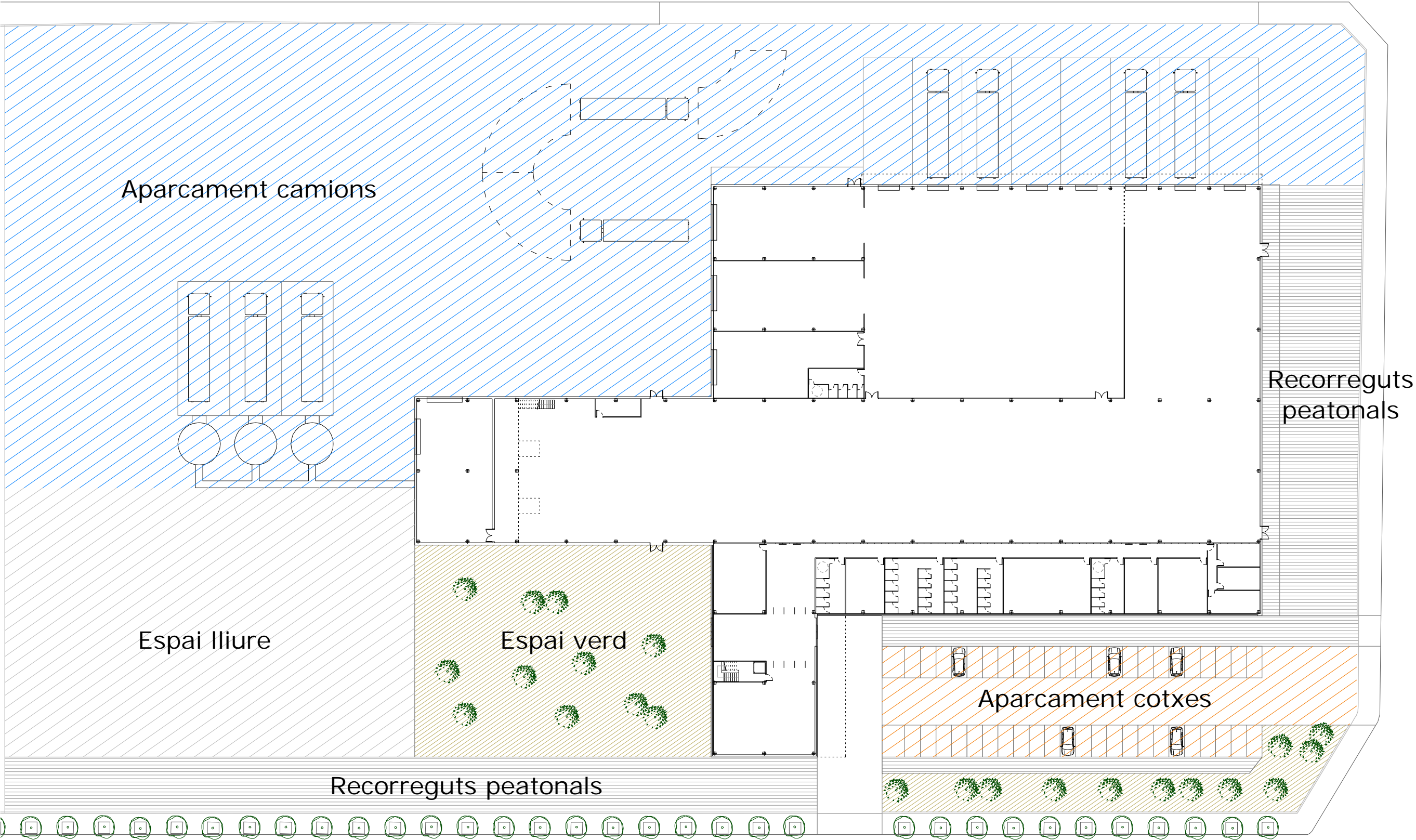
La zona de càrrega i descàrrega està situada a la façana posterior de l'edifici. Disposa d'un accés exclusiu de personal. S'habilita la corresponent zona de càrrega i descàrrega, amb l'espai necessari tant pel bon desenvolupament de la mateixa, com per garantir la maniobrabilitat dels vehicles de transport.

2.3. PLÀNOL D'ACCESSOS



3. DEFINICIÓ DE L'APARCAMENT, ZONES VERDES, ETC.

3.1. PLÀNOL D'APARCAMENT, ZONES VERDES, ETC.





## 4. TRANSPORT I EMMAGATZEMATGE

### 4.1. MATÈRIES PRIMERES I AUXILIARS

S'inclou la matèria prima emprada en tot el procés de producció i processos auxiliars:

- Vidre: Vitrificants, fundents, estabilitzants i components secundaris.
- Palets de fusta, amb marcatge europeu.



Imatge 4.1: Palet de fusta 1,20 x 0,80m.

- Precinte.
- Film per l'embaladora.
- Cantoneres de cartró.
- Cartró de separació vidre.



Imatge 4.2: Cartró separació 1,20 x 0,80m.

- Etiquetes per a l'etiquetadora.

### 4.2. PRODUCTES EMMAGATZEMATS I FORMA D'EMMAGATZEMATGE

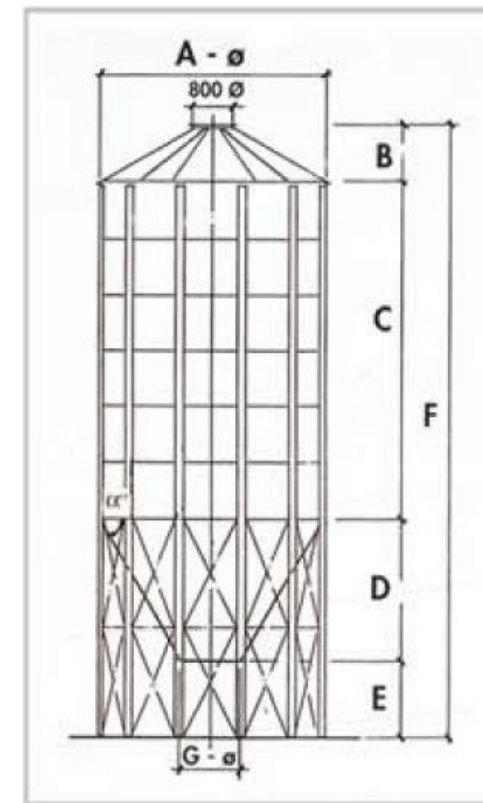
#### 4.2.1. MATÈRIES PRIMERES I AUXILIARS

##### a) Matèries primeres

La matèria prima per conformar el vidre s'emmagatzemarà en 3 sitges situades separades de la nau de producció. El model escollit és el següent:

Marca: SYMAGA

Model: SCE 610/6T60



CÓDI: SCE 610/6T60

A (mm.): 6.100

B (mm.): 1.690

C (mm.): 6.840

D (mm.): 4.220

E (mm.): 1.595

F (mm.): 14.345

G (mm.): 1.250

$\alpha$  (°): 60

CAPACITAT (tn): 266

Imatge 4.3: Sitges d'emmagatzematge de matèries primeres.

##### b) Matèries auxiliars

Per al emmagatzemat de components auxiliars s'utilitzaran les ubicacions marcades al terra, a la zona senyalitzada en cada punt del procés productiu. Limitant l'estoc a cada punt per tal de complir amb la productivitat de la cadena de producció.

Per a l'emmagatzematge de productes auxiliars, de recanvi i residus és destinaran les zones especialment dissenyades per a aquesta finalitat.

#### 4.2.2. PRODUCTE ACABAT

Per al emmagatzemat de productes s'utilitzen prestatgeries amb capacitat per a 663 palets (3 nivells) a la zona d'emmagatzematge.

El producte acabat, és a dir, els envasos de vidre per a cosmètica s'emmagatzemaran en 663 prestatgeries metàl·liques. Cada prestatgeria disposa de 3 nivells d'alçada per 221 ubicacions en planta, donant lloc a 663 ubicacions.

L'accés a la zona d'emmagatzematge està separada de la resta de la nau i es limita l'accés del personal per motius de seguretat, ja que existeixen elements automatitzats que poden provocar col·lisions.



Imatge 4.4: Prestatgeries Mecalux de paletització convencional.

Els palets emmagatzemats en condicions determinades:

- Han de complir amb les dimensions màximes (800x1200x1150mm.).
- Han de disposar d'una matrícula amb codi de barres tant al palet com en el embalatge del palet.
- Han d'estar embolicats en un embalatge de plàstic.

### 4.3. TRANSPORT

El transport de matèria es farà de la següent manera:

#### 4.3.1. TRANSPORT EXTERIOR NAU

La entrada i la sortida de matèries s'efectuarà mitjançant camions. Aquests només podran tenir accés per la façana secundària per tal d'evitar creuaments.

Puntualment, també es faran servir toros per moure matèria a l'exterior.

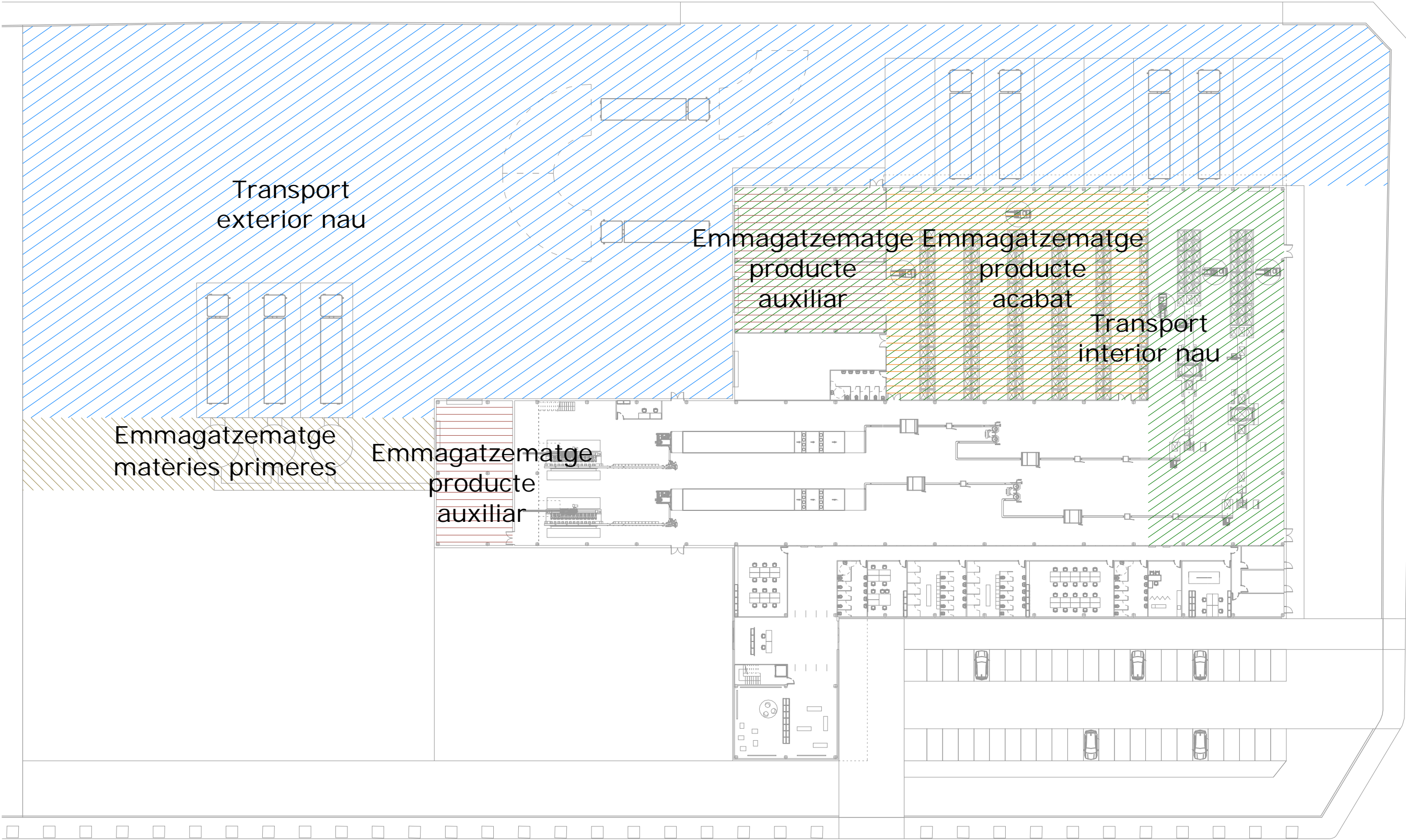
#### 4.3.2. TRANSPORT INTERIOR NAU

Tot moviment de matèria dins la nau es farà mitjançant toros o transpalets, i sempre amb personal autoritzat.



Imatge 4.5: Transpalet elèctric.

4.4. PLÀNOL DE TRANSPORT I EMMAGATZEMATGE





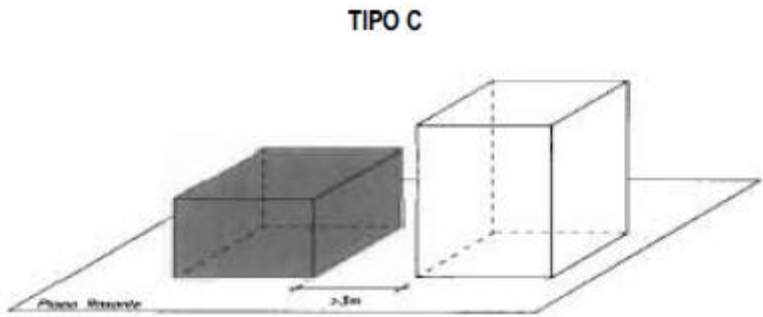
5. SEGURETAT CONTRA INCENDIS

5.1. CARACTERITZACIÓ DE L'EDIFICI INDUSTRIAL

5.1.1. CONFIGURACIÓ I UBICACIÓ EN RELACIÓ AL SEU ENTORN

La nau industrial proposada, segons l'Annex I del RSCIEI (Reglamento de Seguridad Contra Incendios en los Establecimientos Industriales RD 2267/2004), presenta el següent tipus de configuració:

TIPUS C L'establiment industrial ocupa totalment un edifici, o varis, en el seu cas, que està a una distància major de tres metres de l'edifici més proper d'altres establiments. Aquesta distància haurà d'estar lliure de mercaderies combustibles o elements intermedis susceptibles de propagar l'incendi.



Imatge 5.1: Configuració i ubicació de la indústria en relació amb el seu entorn.

5.1.2. COMPARTIMENTACIÓ EN SECTORS D'INCENDI

A partir de les directrius marcades tant pel RSCIEI com pel CTE, i tenint en compte que es tracta d'un edifici industrial, el criteri que s'ha fet servir per a la compartimentació de l'activitat ha sigut el de configurar diferents sectors d'incendi en la totalitat de la indústria, segons la taula següent:

SECTORS D'INCENDI			
SECTOR	ACTIVITAT	SUPERFÍCIE	NORMATIVA APLICABLE
1	Fabricació	2.920,66 m²	RSCIEI
2	Magatzem	1.738,69 m²	RSCIEI
3	Oficines	1.484,82 m²	CTE

Taula 5.2: Configuració dels sectors d'incendi.

A continuació es presenta la justificació de la compartimentació anterior:

a) Sector 1: Fabricació

El sector 1 està format per tota la zona de producció. Tal i com es reflexa als plànols l'edifici presenta una configuració del tipus C.

b) Sector 2: Magatzem

El sector 2 està format per l'espai on s'emmagatzema el producte acabat i la càrrega i descàrrega de mercaderies.

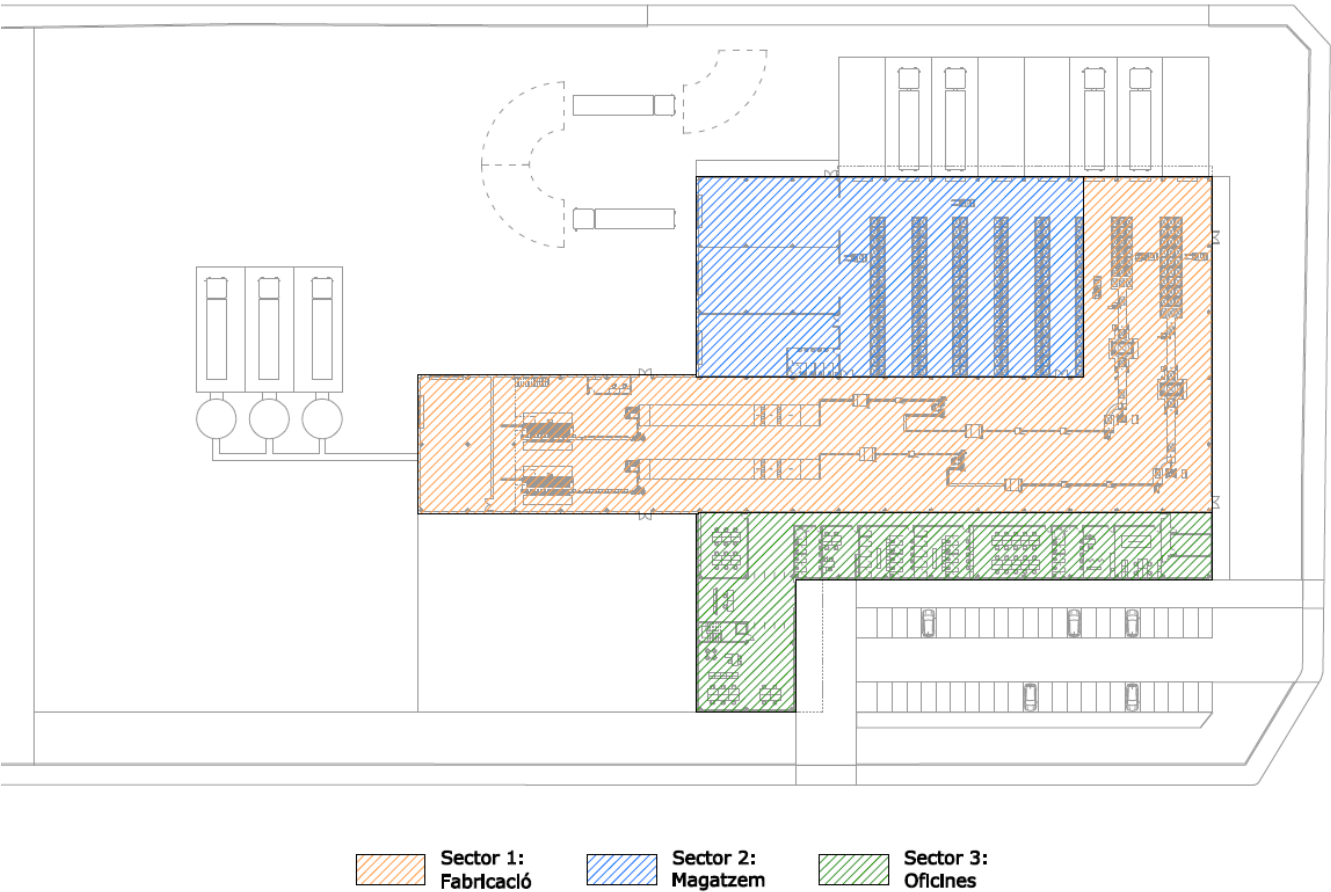
c) Sector 3: Oficines

El sector 3 d'oficines està format per la zona d'administració i serveis auxiliars de l'edifici.

Les condicions de compartimentació en sectors d'incendis del DB-SI del CTE, diuen que tota zona d'ús administratiu haurà de constituir un sector d'incendis independent si la seva superfície construïda és superior a 500 m².

Per tant, segons el RSCIEI, aquestes zones hauran de constituir un sector d'incendis independent, ja que es tracten de zones administratives de superfície construïda superior a 250 m² incloses en un establiment industrial.

En el següent plànol es marquen els sectors d'incendi anteriorment explicats:



Imatge 5.3: Compartimentació en sectors d'incendi.

5.2. NIVELL DE RISC INTRÍNSEC

El risc a l'interior de la indústria es classifica segons el nivell de risc intrínsec de les seves instal·lacions. Aquest nivell el marca la càrrega de foc ponderada y corregida corregida ( $Q_s$ ) de l'edifici.

La classificació, mesurada en ( $\text{MJ}/\text{m}^2$ ) y ( $\text{Mcal}/\text{m}^2$ ), s'estableix segons la taula 1.3 del RSCIEI, que es presenta a continuació:

NIVELL DE RISC INTRÍNSEC			
NIVELL DE RISC INTRÍNSEC		DENSITAT DE CÀRREGA DE FOC PONDERADA I CORREGIDA	
		MCAL/M <sup>2</sup>	MJ/M <sup>2</sup>
Baix	1	$Q_s < 100$	$Q_s < 425$
	2	$100 < Q_s < 200$	$425 < Q_s < 850$
Mig	3	$200 < Q_s < 300$	$850 < Q_s < 1.275$
	4	$300 < Q_s < 400$	$1.275 < Q_s < 1.700$
	5	$400 < Q_s < 800$	$1.700 < Q_s < 3.400$
Alt	6	$800 < Q_s < 1.600$	$3.400 < Q_s < 6.800$
	7	$1.600 < Q_s < 3.200$	$6.800 < Q_s < 13.600$
	8	$3.200 < Q_s$	$13.600 < Q_s$

Taula 5.4: Classificació del nivell de risc intrínsec.

El càlcul de la càrrega de foc ponderada,  $Q_s$ , s'estableix, en sectors d'incendis determinats pel RSCIEI, mitjançant qualsevol de les expressions incloses a l'apartat 3.2 de l'Annex 1.

Per a sectors determinats pel CTE, el valor de la càrrega de foc ponderada,  $Q_s$ , s'estableix, per les pautes marcades en el DB-SI.

A continuació es mostra el càlcul de la càrrega de foc per a cada un dels sectors existents a l'establiment:

a) Càlcul de la càrrega de foc del sector Fabricació - Sector 1

Per a activitats de producció, transformació, reparació o qualsevol altre diferent a la d'emmagatzematge, s'utilitza la fórmula inclosa al punt a, de l'apartat 3.2.2 de l'Annex 1 del RSCIEI. S'estableix mitjançant la següent expressió:

$$Q_s = \frac{\sum_i q_{si} S_i C_i}{A} R_a \text{ (MJ/m}^2\text{) o (Mcal/m}^2\text{)}$$

On:

- $Q_s$ : Densitat de càrrega de foc, ponderada i corregida, del sector d'incendi, en  $\text{MJ}/\text{m}^2$ .

- $C_i$ : Coeficient adimensional que pondera el grau de perillositat (per la combustió), de cada un dels combustibles (i) que existeixen al sector d'incendi.
- $R_a$ : Coeficient adimensional que corregeix el grau de perillositat (per l'activació) inherent a l'activitat industrial que es desenvolupa al sector d'incendi, producció, muntatge, transformació, reparació, emmagatzematge, etc.
- A: Superfície construïda del sector d'incendi,  $\text{m}^2$ .
- $q_{si}$ : Densitat de càrrega de foc de cada zona amb procés diferent segons els diferents processos que es realitzen en el sector d'incendi (i), en  $\text{MJ}/\text{m}^3$  o  $\text{Mcal}/\text{m}^3$ .
- $s_i$ : Superfície de cada zona amb procés diferent i densitat de càrrega de foc,  $q_{si}$  diferent, en  $\text{m}^2$ .

A continuació es calcula la càrrega de foc ponderada i corregida,  $Q_s$ , existent en aquest sector. Per calcular-ho, es procedeix a classificar els diferents materials existents en aquesta zona, dins de les tipologies llistades en la taula 1.2 del RSCIEI.

CÀRREGA DE FOC PONDERADA I CORREGIDA							
ID	TIPUS	ACTIVITAT INDUSTRIAL	R <sub>a</sub>	q <sub>si</sub>	C <sub>i</sub>	S <sub>i</sub>	SUMA
1	Fabricació	Envasos vidre	2	200	1	963,3	192.660
2	Fabricació	Màquines	1	200	1	1.152,2	230.440
3	Fabricació	Palets de fusta	2	1300	1,6	50,6	105.248
4	Fabricació	Cartó ondulat	2	1300	1,6	50,6	105.248
5	Fabricació	Film d'embalatge	1,5	800	1,6	15	19.200
Ra			2			Total	652.796

Taula 5.5: Càrrega de foc ponderada i corregida del sector 1.

Per tant, calculant:

$$Q_s = (652.796 / 2.920,66) \times 2 = \mathbf{447,02 \text{ MJ/m}^2}$$

El factor de risc d'activació utilitzat és de  $R_a=2,0$ , donat que es el mes desfavorable. Per tant, aquest sector d'incendi té **RISC INTRÍNSEC BAIX, nivell 2**, que resulta admissible per a un sector d'ús de fabricació.

b) Càlcul de la càrrega de foc del sector Magatzem - Sector 2

Per al càlcul de la càrrega de foc ponderada,  $Q_s$ , en sectors amb activitats d'emmagatzematge, s'utilitza la fórmula inclosa al punt b, de l'apartat 3.2.2 de l'Annex 1 del RSCIEI. S'estableix mitjançant la següent expressió:

$$Q_s = \frac{\sum_i q_{vi} C_i h_i s_i}{A} R_a \text{ (MJ/m}^2\text{) o (Mcal/m}^2\text{)}$$

On:

- $Q_s$ : Densitat de càrrega de foc, ponderada i corregida, del sector d'incendi, en  $\text{MJ}/\text{m}^2$ .

- $C_i$ : Coeficient adimensional que pondera el grau de perillositat (per la combustió), de cada un dels combustibles (i) que existeixen al sector d'incendi.
- $R_a$ : Coeficient adimensional que corregeix el grau de perillositat (per l'activació) inherent a l'activitat industrial que es desenvolupa al sector d'incendi, producció, muntatge, transformació, reparació, emmagatzematge, etc.
- $A$ : Superfície construïda del sector d'incendi,  $m^2$ .
- $q_{vi}$ : Càrrega de foc, aportada per cada  $m^3$  de cada zona amb diferent tipus d'emmagatzematge (i) existent en el sector d'incendi, en  $MJ/m^3$  o  $Mcal/m^3$ . Aquests valors es poden obtenir de la taula 1.2 del RSCIEI.
- $h_i$ : Altura d'emmagatzematge de cada un dels combustibles (i), en metres.
- $s_i$ : Superfície ocupada en planta per cada zona amb diferents tipus d'emmagatzematge (i) existent en el sector d'incendi,  $m^2$ .

A continuació es calcula la càrrega de foc ponderada i corregida,  $Q_s$ , existent en aquest sector. Per calcular-ho, es procedeix a classificar els diferents materials existents en aquesta zona, dins de les tipologies llistades en la taula 1.2 del RSCIEI.

CÀRREGA DE FOC PONDERADA I CORREGIDA								
ID	TIPUS	ACTIVITAT INDUSTRIAL	$R_a$	$q_{vi}$	$C_i$	$h_i$	$S_i$	SUMA
1	Emmagat.	Envasos vidre	2	200	1	3,3	290,4	191.664
2	Emmagat.	Palets de fusta	2	1300	1,6	0,6	290,4	362.419,2
3	Emmagat.	Cartó ondulat	2	1300	1,6	0,2	290,4	120.806,4
4	Emmagat.	Film d'embalatge	1,5	800	1,6	3,3	290,4	12.260.649,6
Ra			2				Total	1.901.539,2

Taula 5.6: Càrrega de foc ponderada i corregida del sector 2.

Per tant, calculant:

$Q_s = (1.901.539,2 / 1.738,69) \times 2 = \mathbf{2.187,32 \text{ MJ/m}^2}$

El factor de risc d'activació utilitzat es de  $R_a=2,0$ , donat que es el mes desfavorable. Per tant, aquest sector d'incendi té **RISC INTRÍNSEC MIG, nivell 5**, que resulta admissible per a un sector d'ús de magatzem (com a màxim es permet  $3.500 \text{ m}^2$  segons taula 2.1 de l'Annex 2 del RSCIEI).

c) Càlcul de la càrrega de foc del sector Magatzem - Sector 3

Tal i com s'ha indicat anteriorment, en aquest sector es produeixen tasques d'administració i serveis de la indústria. Donat que es tracta d'una zona d'administració amb superfície superior a  $250 \text{ m}^2$  en un establiment industrial, segons l'article 3 del RSCIEI, es considera un sector independent.

A continuació es calcula la densitat de càrrega de foc existent en aquest sector, farem servir la fórmula de l'apartat B.4 de l'Annex B del CTE DB-SI:

$q_{f,d} = q_{f,k} \cdot m \cdot \delta_{q1} \cdot \delta_{q2} \cdot \delta_n \cdot \delta_c$

On:

- $q_{f,k}$ = Valor característic de la densitat de la càrrega de foc, segons l'apartat B.5 de l'Annex B.
- $m$ = Coeficient de combustió que té en compte la fracció del combustible que combustiona a l'incendi.
  - En aquest cas degut a que el material incendiats es pot assimilar al tipus cel·lulosa (fusta, paper, teixits, etc.) s'agafa un valor de  $m = 0.8$ .
- $\delta_{q1}$ = Coeficient que té en compte el risc d'iniciació degut a la mida del sector.
  - Segons taula B.2, per a superfícies entre  $25$  i  $250 \text{ m}^2$ ,  $\delta_{q1} = 1,5$ .
  - Segons taula B.2, per a superfícies entre  $250$  y  $2.500 \text{ m}^2$ ,  $\delta_{q1} = 1,9$ .
- $\delta_{q2}$ = Coeficient que té en compte el risc d'iniciació degut al tipus d'ús o activitat.
  - Segons taula B.3, per a l'ús administratiu,  $\delta_{q2} = 1,0$ .
- $\delta_n$ = Coeficient que té en compte les mesures actives voluntàries existents de l'activitat.
  - $\delta_n = \delta_{n,1} \cdot \delta_{n,2} \cdot \delta_{n,3}$
  - En el nostre cas, es disposa de detecció automàtica. Per tant,  $\delta_{n,1} = 0,87$ .
  - No es disposa de les mesures indicades en la taula B.4.
- $\delta_c$ = Coeficient de correcció segons les conseqüències de l'incendi, segons l'altura d'evacuació de l'edifici.
  - En el nostre cas, ens trobem amb un sector amb altura d'evacuació descendent menor a  $15\text{m}$ . Per tant,  $\delta_c = 1,0$ .

Per tant, calculant:

$q_{f,d} = 520 \times 0,8 \times 1,9 \times 1 \times 0,87 \times 1 = \mathbf{687,65 \text{ MJ/m}^2}$

Per tant, aplicant la fórmula obtenim un resultat de  $687,65 \text{ MJ/m}^2$ .

Per tant, resulta que és **RISC INTRÍNSEC BAIX, nivell 2**, que resulta admissible per a un sector d'ús administratiu.



5.3. CÀLCUL DE L'OCUPACIÓ

A continuació es calcularà l'aforament màxim de cada sector en funció de la normativa que li sigui d'aplicació.

Tal i com s'ha explicat en apartats anteriors, el número màxim de persones existents a l'activitat és de 40 persones a oficines en 1 torn/dia i 17 persones a fabricació en 3 torns/dia.

Es tindrà en compte que:

- Segons es considera a l'Annex SI-A (Terminologia), per als usos previstos no recollits en aquest Document Bàsic, s'haurà de procedir per assimilació en funció de la densitat d'ocupació, mobilitat dels usuaris, etc.
- Els sectors de vestíbuls independents, lavabos, vestuaris, i sales tècniques, no es consideren per al càlcul de la ocupació al considerar-se de ocupació alternativa o sense ocupació permanent.

a) Sector 1: Fabricació

En aplicació del RSCIEI, s'haurà d'aplicar la següent expressió per al càlcul de la ocupació:

$P = 1,10 \times p$

On:

- $p$  = el número de persones que constitueixen la plantilla que ocupa el sector.

La ocupació màxima de la zona de producció, d'acord amb els torns establerts explicats anteriorment, serà de 13 persones.

Per tant, la ocupació obtinguda,  $P$ , pel sector és:

OCUPACIÓ		
SECTOR	$p$	$P$
Sector 1: Fabricació	13	14,3

Taula 5.7: Ocupació del sector 1.

b) Sector 2: Magatzem

En aplicació del RSCIEI, s'haurà d'aplicar la següent expressió per al càlcul de la ocupació:

$P = 1,10 \times p$

On:

- $p$  = el número de persones que constitueixen la plantilla que ocupa el sector.

La ocupació màxima del magatzem, d'acord amb els torns establerts explicats anteriorment, serà de 4 persones.

Per tant, la ocupació obtinguda,  $P$ , pel sector és:

OCUPACIÓ		
SECTOR	$p$	$P$
Sector 2: Magatzem	4	4,4

Taula 5.8: Ocupació del sector 2.

c) Sector 3: Oficines

Pel càlcul de l'ocupació, s'haurà d'aplicar els valors d'ocupació expressats en la taula 2.1 de la Secció SI-3 dl CTE, concretament:

- Una persona per cada 10 m<sup>2</sup> en zones destinades a ús d'oficines o administració.
- Els lavabos i vestuaris es consideren locals d'ocupació nul·la o alternativa.

La zona d'administració té una superfície construïda de 1.484,82 m<sup>2</sup>. A aquesta li hem de restar les zones d'ocupació nul·la o alternativa, i ens queda una superfície de 954,82 m<sup>2</sup>.

D'aquesta manera, l'ocupació resultant és la següent:

Ocupació = 954,82/10 = 95 persones

Atenent a aquesta densitat d'ocupació, el màxim aforament permès serà de 95 persones, suficient per acollir el màxim número de persones existents en aquest sector que és de 40 persones.

d) Taula resum

A continuació es mostra, la ocupació total de l'establiment per sectors en forma de taula:

OCUPACIÓ TOTAL DE LA INDÚSTRIA			
SECTOR	ACTIVITAT	SUPERFÍCIE m <sup>2</sup>	OCUPACIÓ (PERS.)
1	Fabricació	2.920,66 m <sup>2</sup>	13
2	Magatzem	1.738,69 m <sup>2</sup>	4
3	Oficines	1.484,82 m <sup>2</sup>	40

Taula 5.9: Resum de l'ocupació total de la indústria.

5.4. EVACUACIÓ

A partir de les directrius marcades tant pel RSCIEI, com pel CTE, s’han pres les següents mesures que garanteixin l’evacuació de la totalitat del personal.

5.4.1. RECORREGUT D’EVACUACIÓ

A continuació, es mostra la distància màxima de recorregut en funció del número de sortides i de la ocupació obtinguda anteriorment, per a cadascun dels sectors d’incendi en els que s’ha dividit l’edifici.

DISTÀNCIA MÀXIMA DE RECORREGUT					
SECTOR	ACTIVITAT	NORMATIVA APLICABLE	RISC INTRÍNSEC	1 SORTIDA RECORREGUT ÚNIC	2 SORTIDES ALTERNATIVES
1	Fabricació	RSCIEI	Nivell baix 2	-	50 m.
2	Magatzem	RSCIEI	Nivell mig 5	-	50 m.
3	Oficines	CTE	Nivell baix 2	-	50 m.

Taula 5.10: Distància màxima del recorregut en funció del número de sortides i de l’ocupació.

Cal dir que, la distancia des de tot origen d’evacuació fins a algun punt des de el que surtin almenys dos recorreguts alternatius cap a les seves sortides, no serà mes gran de 25 m.

5.4.2. NÚMERO DE SORTIDES

A continuació es mostra la justificació del número de sortides, per a cada un dels sectors d’incendi en que s’ha dividit l’edifici.

a) Sector 1: Fabricació

Es disposa de 3 sortides considerades sortides d’evacuació. Les tres directes a l’exterior.

b) Sector 2: Magatzem

Es disposa de 2 sortides considerades sortides d’evacuació. Les dues directes a l’exterior.

c) Sector 3: Oficines

Disposa de 3 sortides considerades sortides d’evacuació, 2 directes a l’exterior, i una a través del sector fabricació.

Als plànols adjunts, es mostren grafiats els recorreguts d’evacuació fins a cada una de les portes anteriorment descrites.

Els elements d’evacuació anteriorment descrits se senyalitzaran convenientment segons indica l’Apartat 7 de senyalització dels mitjans d’evacuació del DB-SI 3.

5.4.3. DIMENSIONAT DELS MITJANS D’EVACUACIÓ

a) Dimensionat de sortides

A continuació se determinarà l’amplada A, en m, de les portes, passos i forats previstos com sortides d’evacuació, que seran d’almenys P/600, essent P el número de persones assignades a aquest element d’evacuació.

Existeixen diversos sectors que composen l’edifici i que cadascun d’ells disposa d’un número de sortides d’evacuació suficients amb la finalitat de respectar les distàncies de recorregut d’evacuació considerades a l’apartat anterior.

Ens basarem en el sector de màxima ocupació, amb la finalitat de realitzar el dimensionat de sortides. Aquest sector és el de les oficines i la seva ocupació màxima és de 20 persones, tal i com s’ha comentat anteriorment. Assignant la totalitat de la ocupació a aquesta porta, l’ample mínim de la porta seria igual a:

A = P/600 = 20/600 ≥ 0,03 m

Per tant, segons normativa l’amplada mínima de porta ha de ser de 0,80 m., però considerarem les portes d’evacuació d’1m.

Les portes previstes com sortida de l’edifici, identificades en els plànols adjunts, s’han previst abatibles amb eix de gir vertical i el sistema de tancament consistirà en un dispositiu de fàcil i ràpida apertura des del costat de l’evacuació, sense haver d’utilitzar una clau i sense haver d’actuar sobre més d’un mecanisme.

Les portes obriran en el sentit de l’evacuació, excepte en aquells sectors que degut a la seva ocupació no és necessari.

b) Dimensionat de passadissos

El disseny dels diferents passadissos d’evacuació, segueix una metodologia paral·lela a la mostrada en el disseny de l’amplada de les portes, és a dir, es considera suficient, l’amplada d’1 m., en els passadissos principals d’evacuació.

5.5. RESISTÈNCIA AL FOC DE L'ESTRUCTURA

A continuació s'indica l'estabilitat al foc exigida en els diferents elements constructius portants de l'edifici en funció del sector d'incendi diferenciat, seguint l'Apartat 4 d'estabilitat al foc dels elements constructius portants, de l'Annex II del RSCIEI, per als sectors d'ús industrial i seguint l'Apartat 3 dels elements estructurals principals del CTE DB-SI 6 de resistència al foc de l'estructura del CTE:

ESTABILITAT AL FOC EXIGIDA DELS ELEMENTS PORTANTS				
SECTOR	ACTIVITAT	NORMATIVA APLICABLE	RISC INTRÍNSEC	ESTABILITAT AL FOC
1	Fabricació	RSCIEI	Nivell baix 2	RF 60
2	Magatzem	RSCIEI	Nivell mig 5	RF 120
3	Oficines	CTE	Nivell baix 2	RF 60

Taula 5.11: Estabilitat al foc exigida en els diferents elements constructius.

En el cas de l'estructura principal de les diferents cobertes es considera el següent:

- Coberta lleugera es considera aquella que el seu pes propi no excedeix de 100 Kg/m² i no està prevista per a ser utilitzada en la evacuació d'ocupants.
- No compromet l'estabilitat de plantes inferiors.
- No es compromet la sectorització d'incendis implantada.
- En el cas de sectors amb risc mig o alt regits pel RSCIEI es disposarà d'un sistema d'extracció de fums.

5.6. RESISTÈNCIA AL FOC DELS TANCAMENTS DELIMITADORS DE SECTORS D'INCENDI

A continuació es presenta la resistència al foc mínima en els diferents elements constructius delimitadors de sectors d'incendi:

ESTABILITAT AL FOC EXIGIDA DELS ELEMENTS DELIMITADORS DE SECTORS D'INCENDI				
SECTOR	ACTIVITAT	NORMATIVA APLICABLE	RISC INTRÍNSEC	ESTABILITAT AL FOC
1	Fabricació	RSCIEI	Nivell baix 2	RF 60
2	Magatzem	RSCIEI	Nivell mig 5	RF 120
3	Oficines	CTE	Nivell baix 2	RF 60

Taula 5.12: Estabilitat al foc exigida en els elements constructius delimitadors de sectors d'incendi.

Donada la configuració de l'establiment en diversos sectors d'incendi, es consideraran les particularitats següents incloses tant al RSCIEI, com al CTE, concretament al DB-SI 2:

- Quan una mitgera, un forjat o una paret que compartimenten sectors d'incendi escometi una façana, la resistència al foc d'aquesta serà, almenys, igual a la meitat de l'exigida a aquell element constructiu en una franja l'amplada de la qual serà com a mínim d'1 metre.
- Quan una mitgera o un element de compartimentació en sectors d'incendi escometi a la coberta, la resistència al foc d'aquesta serà, almenys, igual a la meitat de la exigida a aquell element constructiu, en una franja l'amplada de la qual serà, com a mínim d'1 metre.
- Les portes de pas entre dos sectors d'incendi tindran una resistència al foc, almenys, igual a la meitat exigida a l'element que separi ambdós sectors d'incendi. Aquestes portes disposaran d'un sistema d'autotancament C5.
- El pas d'instal·lacions a través dels elements de compartimentació es farà garantint la resistència al foc d'aquests.



5.7. MATERIALS

Les condicions de reacció al foc aplicable als elements constructius es justificaran mitjançant la classe que figura conforme a la classificació europea segons la norma UNE-EN 13501-1.

A continuació, es mostra l'exigència de comportament al foc dels materials de construcció de l'edifici, per aquells sectors inclosos en el CTE, segons l'Apartat 4 de reacció al foc dels elements constructius, decoratius i de mobiliari del DB-SI 1:

COMPORTAMENT AL FOC EN EL SECTOR D'OFICINES		
SITUACIÓ DE L'ELEMENT	REQUERIMENTS MÍNIMS DEL REVESTIMENT	
	DE SOSTRES I PARETS	DE SOSTRES
Zones ocupables	C-s2, d0 o més favorable	E <sub>FL</sub> o més favorable
Passadissos i escales protegides	B-s1, d0 o més favorable	C <sub>FL</sub> -s1 o més favorable
Aparcaments i recintes de risc especial	B-s1, d0 o més favorable	B <sub>FL</sub> -s1 o més favorable
Espais ocults no estancs: fals sostres, terres tècnics, etc.	B-s3, d0 o més favorable	B <sub>FL</sub> -s2 o més favorable

Taula 5.13: Exigència de comportament al foc dels materials de construcció del sector 3.

A continuació es presenta l'exigència de comportament al foc dels materials de construcció de l'establiment objecte d'estudi, per aquells sectors d'ús industrial o magatzem, segons l'Apartat 3 de materials del RSCIEI.

COMPORTAMENT AL FOC EN EL SECTORS INDUSTRIALS	
ELEMENT	REQUERIMENTS MÍNIMS
Revestiment terres	C <sub>FL</sub> -s1 o més favorable
Revestiment parets i sostres	C-s3, d0 o més favorable
Lluernaris continus en cobertes	B-s1, d0 o més favorable
Lluernaris no continus en cobertes	D-s2, d0 o més favorable
Instal·lacions eliminació de fum en cobertes	D-s2, d0 o més favorable
Revestiment exterior façanes	C-s3, d0 o més favorable
Productes a l'interior de falsos sostres o terres tècnics, o que revesteixin conductes d'aire condicionat o ventilació.	B-s3, d0 o més favorable. Cables no propagadors d'incendi i amb emissió de fum i opacitat reduïda.

Taula 5.14: Exigència de comportament al foc dels materials de construcció del sector 1 i 2.

5.8. MITJANS DE PROTECCIÓ CONTRA INCENDIS

A partir de les directrius marcades tant pel RSCIEI, com pel CTE DB SI 4, la conclusió que s'extreu és que les mesures bàsiques contra incendis a adoptar a l'edifici són les següents segons el sector d'incendi en el que ens trobem:

MESURES BàSIQUES CONTRA INCENDIS			
ELEMENT	SECTOR 1-FABRICACIÓ	SECTOR 2-MAGATZEM	SECTOR 3-OFFICINES
Extintors portàtils d'incendi	Si	Si	Si
Instal·lació de columna seca	No	No	No
Sistemes automàtics de detecció d'incendi	Si	Si	Si
Sistemes manuals d'alarma d'incendi	Si	Si	Si
Sistemes de boques d'incendi equipades (1)	Si	Si	Si
Sistemes d'hidrants exteriors en parcel·la (2)	No	No	No
Sistemes de ruixadors automàtics (3)	Si	No	No
Reserva d'aigua	Si	No	No
Sistemes d'hidrants exteriors en via pública	Si		
Evacuació de fums	No	No	No
Enllumenat d'emergència	Si	Si	Si
Senyalització	Si	Si	Si

Taula 5.15: Mesures bàsiques contra incendis (RSCIEI i CTE).

Serà d'aplicació les operacions de manteniment i control de funcionament establertes en el RIPCI (Reglament d'Instal·lacions de Protecció Contra Incendis), aprovat pel Reial Decret 1942/1993, de 5 de novembre i disposicions complementaries.

5.8.1. EXTINTORS PORTÀTILS D'INCENDI

S'instal·laran extintors manuals en llocs visibles i de fàcil accés, i de tal forma que puguin ser utilitzats de forma ràpida, situant-se en els paraments de manera que a l'extrem superior del extintor es trobi a una alçada menor que 1,70 m respecte el nivell del terra.

Es col·locaran en nombre suficient i convenientment distribuïts, garantint que el recorregut real des de qualsevol origen d'evacuació fins un extintor no superi els 15 metres.

Els extintors instal·lats en l'edifici seran dels següents tipus:

- Pols polivalent, presentant una eficàcia mínima de 21A-113B i un pes de 6kg.



Imatge 5.16: Extintor de pols polivalent.

- Anhídrid carbònic, CO<sub>2</sub>, presentant una eficàcia mínima de 89 B i un pes de 5kg.

Imatge 5.17: Extintor de CO<sub>2</sub>.

Els extintors hauran de sotmetre's a les operacions de manteniment i control de funcionament establert pel RIPCI.

### 5.8.2. SISTEMES AUTOMÀTICS DE DETECCIÓ D'INCENDIS

La funció d'un sistema de detecció automàtica d'incendis és la de revelar l'incendi incipient com abans millor, i donar l'alarma perquè es puguin emprendre les actuacions oportunes, com son la confirmació del foc, l'evacuació, l'avís als bombers, l'extinció, etc.

S'instal·laran detectors d'incendi adequats en aquelles dependències en les que és obligatori.

En general s'instal·laran detectors sota coberta de tots els sectors d'incendi de fabricació i magatzem i cobrint la totalitat de la superfície de la nau. En les oficines també es cobrirà tota la superfície escollint el sistema més adequat per a cada ús.

El sistema de detecció funcionarà satisfactòriament en qualsevol condició ambiental d'humitat, temperatura,

etc. Per acreditar aquest extrem, els seus components han de passar els assajos continguts a la norma UNE 23 007.

També existeix un sistema de detecció en els mòduls de prestatgeries que té com objectiu minimitzar l'impacte de pèrdua de producte en cas d'incendi d'un palet.



Imatge 5.18: Sistema de detecció d'incendis.

### 5.8.3. SISTEMES MANUAIS D'ALARMA D'INCENDI

El tipus de sistema manual d'alarma d'incendi instal·lat seran polsadors d'avís d'incendi, aquests possibiliten transmetre una senyal d'emergència quan una persona descobreix un incendi.

Els polsadors d'alarma se situaran al costat de cada sortida d'evacuació d'un sector d'incendi de forma que puguin ser utilitzats de forma ràpida i fàcil, es protegiran per evitar falses alarmes, devent indicar clarament la seva finalitat amb la instrucció "Per a ús en cas d'incendi".

Els polsadors instal·lats se sotmetran a les operacions de manteniment i control de funcionament establert en el RIPCI.

Els polsadors, que no siguin fàcilment localitzables des d'algun punt se senyalitzaran de forma que la senyal resulti fàcilment visible. Al voltant de cada un existirà una zona lliure d'obstacles que permeti l'accés i maniobres sense dificultat.

Es compliran també amb els requisits indicats en la Norma UNE 23 007.



Imatge 5.19: Polsador d'incendi.

#### 5.8.4. SISTEMES DE BOQUES D'INCENDI EQUIPADES

D'acord amb l'Apartat 9.1 de l'Annex II del RSCIEI, en els sectors d'incendi en configuració tipus C amb risc mig, es necessària la seva instal·lació.

Al sector d'oficines segons el CTE DB-SI també s'instal·laran.

El tipus de boca d'incendi per a la nau serà BIE-25 amb presa addicional de 45 mm. Es connectaran a una manguera de 20 m de llarg, permetent tenir un radi d'acció de 25m.

Les BIEs es col·locaran a una alçada de 1,5m com a màxim respecte el terra i es mantindran al voltant d'una zona lliure d'obstacles que permetin el seu accés i maniobra sense dificultats.

El conjunt es disposa a l'interior d'un armari metàl·lic, penjat de la paret, amb una tapa pintada de vidre o material transparent amb la indicació "Per a ús en cas d'incendi" o bé "Trencar en cas d'incendi".

Les boques d'incendi instal·lades a l'edifici industrial hauran de sotmetre's a les operacions de manteniment i control de funcionament establert en el RIPCI.



Imatge 5.20: Boca d'incendi equipada.

#### 5.8.5. SISTEMES DE RUIXADORS AUTOMÀTICS

D'acord amb l'Apartat 11 de l'Annex II del RSCIEI, en aquells sectors d'incendi en configuració tipus C amb risc mig i amb superfícies construïdes de 3500 m<sup>2</sup> o superior es necessària la seva instal·lació.

Per a minimitzar el risc de pèrdua de producte acabat, se disposa d'un sistema d'extinció de les prestatgeries, amb una línia per cada prestatgeria i amb ruixadors cada dos metres.



Imatge 5.21: Ruixadors automàtics (sprinklers).

#### 5.8.6. SISTEMES DE SUBMINISTRAMENT D'AIGUA I HIDRANTS EXTERIORS

##### a) Sistema de subministrament d'aigua

A l'edifici necessitem donar subministrament als següents sistemes contra incendis:

- Xarxa de boques d'incendi equipades (BIE).
- Ruixadors automàtics

Aquesta xarxa està connectada directament al sistema de subministrament exterior.

##### b) Sistema d'hidrants exteriors

Ens trobem en un edifici del tipus C amb sectors amb un nivell mig i superior a 3.500 m<sup>2</sup>, per tant es necessària la instal·lació d'hidrants exteriors a parcel·la.



Imatge 5.22: Hidrants exteriors.



### 5.8.7. INSTAL·LACIÓ D'ENLLUMENAT D'EMERGÈNCIA

És necessària que la instal·lació elèctrica estigui protegida d'acord al Reial Decret 842/2002 pel que s'aprova el Reglament Electrotècnic de Baixa Tensió (REBT) e instruccions tècniques complementaries.

Concretament a la instrucció ITC-BT-28, a l'Article 2.1 sobre Enllumenat d'Emergència. Aquest ens permet en cas de fallida de l'enllumenat general, l'evacuació segura i fàcil de les persones cap a l'exterior.

La instal·lació es fixa, proveïda de font pròpia d'energia, i es posarà automàticament en funcionament al produir-se la fallida d'alimentació a la instal·lació d'enllumenat normal, o quan la tensió baixi almenys del 70% del seu valor nominal.

Es disposen en diferents zones de la nau, tal com en les portes, passadissos, lavabos, etc., de manera que durant una hora com a mínim, es garanteixi:

- Una luminància d'1lux, com mínim, a nivell de terra dels recorreguts d'evacuació.
- Una luminància, com a mínim, de 5 lux en els punts en els que estiguin situats els equips de les instal·lacions de protecció contra incendis que exigeixin utilització manual i en els quadres de distribució d'enllumenat.

### 5.8.8. SENYALITZACIÓ D'EMERGÈNCIA

Les sortides de l'edifici estaran senyalitzades. En els punts del recorregut d'evacuació en els que existeixin alternatives que puguin induir a error es disposaran de senyals de sentit d'evacuació indicant l'alternativa correcta.

La retolació utilitzada serà la següent:

- Per a una sortida d'emergència.



- Sentit d'evacuació.



- Sentit d'evacuació descendent.



### 5.9. EMMAGATZEMATGE

Els emmagatzematges es realitzaran mitjançant prestatgeria metàl·lica del tipus Mecalux.

Els materials de bastidors, travessers, panells metàl·lics, cintres, bigues, pisos metàl·lics i altres elements accessoris metàl·lics que componen el sistema han de ser d'acer de classe A1 (M0).

Els revestiments pintats amb espessors inferiors a 100 µ seran de la classe Bs3d0. Aquest revestiment ha de ser d'un material no inflamable, degudament acreditat per un laboratori autoritzat mitjançant assajos realitzats segons norma.

Per a l'estructura principal de sistemes d'emmagatzematge amb prestatgeries metàl·liques, al no tractar-se d'un sistema autoportant, no s'exigeix estabilitat al foc de les mateixes.

Els sistemes d'emmagatzematge en prestatgeries metàl·liques han de complir que els passos longitudinals i els recorreguts d'evacuació hauran de tenir una amplada lliure igual o major a 1 m.

### 5.10. INSPECCIONS

A l'edifici s'hauran de realitzar les inspeccions periòdiques realitzades per un organisme de control facultat.

Aquestes inspeccions comprovaran:

- Que no s'ha produït canvis en l'activitat ni ampliacions.
- Que es continua mantenint la tipologia de l'establiment, els sectors i el risc intrínsec de cadascun.
- Que els sistemes de protecció contra incendis són els exigits i que es realitzen les operacions de manteniment conforme a tot el recollit a l'Apèndix 2 del RSCIEI.

Aquesta inspecció s'haurà de realitzar amb una periodicitat no superior a:

- Cinc anys, per als edificis de risc intrínsec baix.
- Tres anys, per als edificis de risc intrínsec mig.
- Dos anys, per als edificis de risc intrínsec alt.

D'aquesta inspecció sortirà un acta firmada pel tècnic titulat competent de l'organisme de control que hagi procedit a la inspecció i pel titular de l'establiment.

## 6. DEFINICIÓ DE LA SOLUCIÓ CONSTRUCTIVA

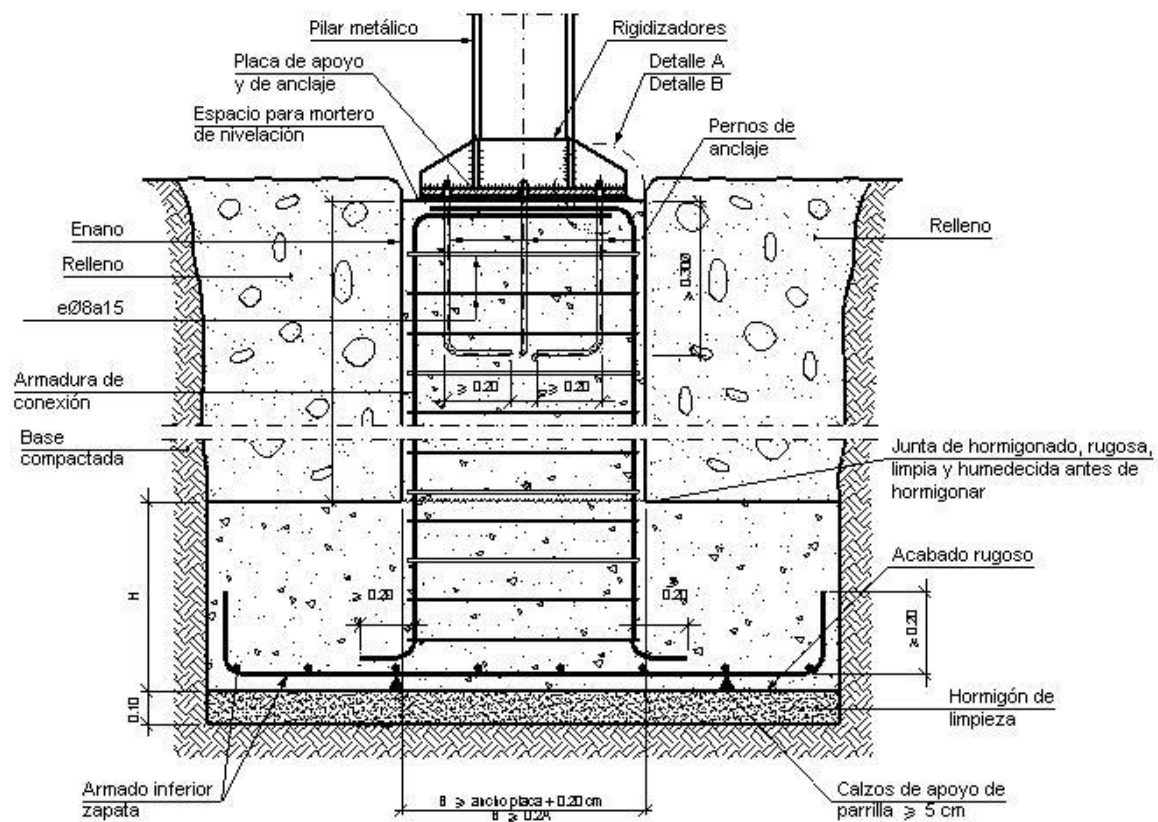
### 6.1. FONAMENTACIÓ

#### 6.1.1. SABATES

Seràn sabates centrades donat que no hi ha cap limitació amb propietats veïnes ni amb vies urbanes.

S'han dissenyat unes sabates centrades de formigó armat HA 25 i armadura d'acer B-400-S de mides 4x4 m i un cantell total d'1 m.

Per a rebre les sabates es disposarà d'una capa de formigó de neteja d'uns 15 cm d'espessor mig. I pel seu encofrat s'utilitzaran encofrats recuperables de fusta.



Imatge 6.1: Entrega sabata amb pilar metàl·lic.

#### 6.1.2. SOLERA

La solera de la nau industrial es realitzarà en formigó armat HA 20 i com armadura es disposarà uniformement un mallat electrosoldat de 6 mm de diàmetre i acer del tipus B-500-T.

El cantell de la solera serà de 50 cm. Aquesta solera s'efectuarà un cop fetes les corresponents instal·lacions de fontaneria i sanejament, que aniran soterrades sota aquesta.

A continuació s'adjunta una imatge d'una solera industrial on es pot observar de forma clara els talls realitzats per tal d'evitar al màxim el trencament del formigó.



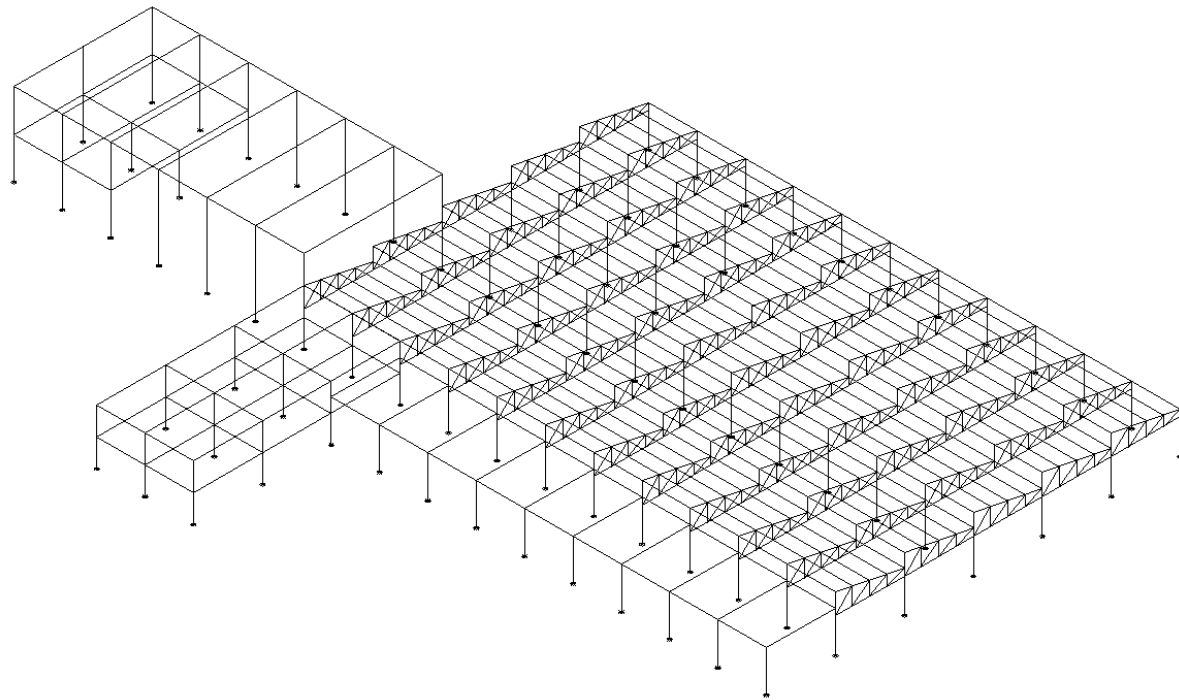
Imatge 6.2: Solera de formigó industrial.



## 6.2. ESTRUCTURA

L'estructura projectada té unes mides màximes de 119x80 m. L'estructura està formada per diferents pòrtics que defineixen la volumetria de l'edifici. La totalitat de l'estructura està realitzada en acer S-355-JR i es pot observar la geometria en els plànols adjunts.

A continuació, mostrem una axonometria de la geometria de l'estructura:



Imatge 6.3: Estructura de la nau.

Com es pot observar, per una banda es tracta d'una estructura formada per pòrtics i acabats en coberta plana, i per l'altra, es tracta d'una estructura amb coberta inclinada i encavallades.

La forma és totalment regular i els pòrtics principals estan separats entre ells una distància de 7m. La part de coberta inclinada, està formada per un seguit d'encavallades amb una inclinació del 20% de tal manera que aquesta geometria soluciona la recollida d'aigües.

La llum dels pòrtics principals variarà per tal d'adaptar-se als usos interiors. Per tant, la llum anirà dels 10 m. (oficines), passant pels 20 m. (fabricació), fins als 30 m. (magatzem).

Cada pòrtic principal anirà unit amb el següent amb travessers en la part superior i finalment es disposaran les corretges que suportaran la coberta.

Per a suportar l'acció del vent en les cares de menor àrea de l'estructura, s'han disposat tirants formant creus de Sant Andreu per a cada una de les cares.

### 6.2.1. PERFILERIA

Com ja s'ha comentat, tota l'estructura estarà realitzada en acer S-355-JR.

Per facilitar el muntatge i construcció de l'estructura es farà servir una mateixa distribució i dimensionat de tots els perfils en totes les gelosies. Per aquest càlcul es tindran en compte els pòrtics més desfavorables de l'estructura.

Per a tota l'estructura, exceptuant els tirants de les creus de Sant Andreu, i amb l'objectiu d'uniformitzar l'estructura es faran servir perfils quadrats buits.

Els perfils que es faran servir són els següents:

- Pilars: HEB 450
- Bigues: IPN 450
- Encavallades: Tots els elements formats per IPN 160
- Corretges: IPN 100
- Tirants: Els tirants de les creus de Sant Andreu seran de secció circular de diàmetre de 16 mm (a mode de cables metàl·lics).

### 6.3. TANCAMENTS

#### 6.3.1. TANCAMENTS EXTERIORS

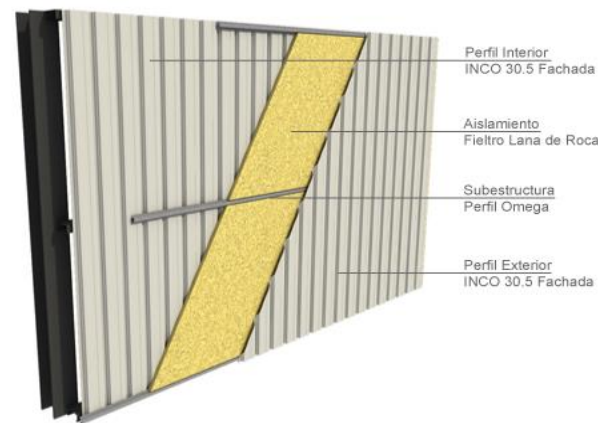
##### a) Panell Sandwich

Es faran servir panell Sandwich específic per a tancaments verticals en les zones de fabricació i magatzem. El model escollit és el següent:

- Marca: Incoperfil
- Model: Façana Sadwich

##### Característiques:

- Està constituïda per tres components bàsics: la xapa exterior, l'aïllament i la xapa interior que són fixats a l'estructura de l'edifici.
- Facilitat de muntatge perquè l'estructura es metàl·lica. I rapidesa d'execució gràcies al disseny.
- Facilitat a l'hora de desmuntar en cas fer operacions de manteniment a les instal·lacions.



Imatge 6.4: Panell Sandwich.

##### b) Bloc de formigó

El bloc de formigó en els tancaments exteriors. Serà de dos tipus:

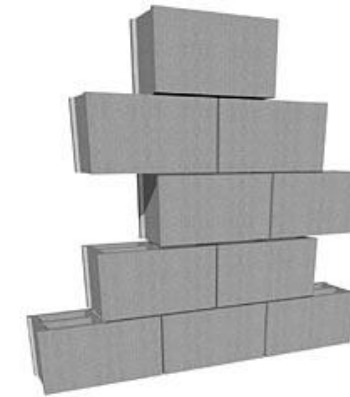
- **Bloc de formigó zona fabricació-magatzem**

Es el tancament que es fa servir a les zones amb pas de camions fins a una alçada de 2,10 m. A partir d'aquesta alçada el tancament serà realitzat amb panells Sandwich. Serà el mateix model que es farà servir a les divisions interiors de la nau. El model escollit és el següent:

- Marca: Calibloc
- Model: Sèrie Ilisa. Bloc Ilis
- Mides: 40x20x10 cm.

##### Característiques:

- Resistent als cops i al pas de maquinària.



Imatge 6.5: Bloc de formigó.

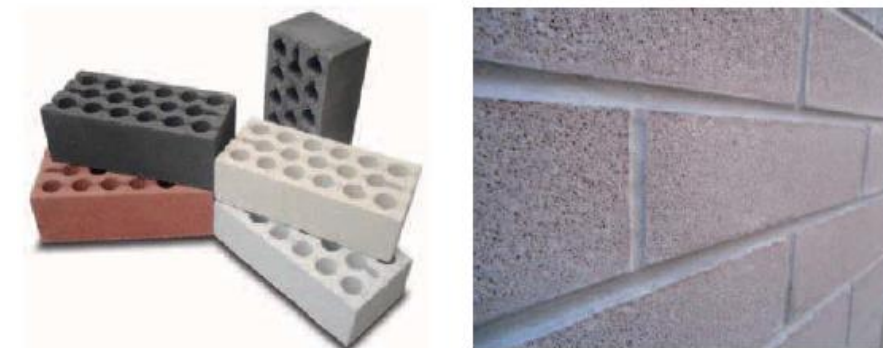
- **Bloc de formigó zona serveis auxiliars d'oficines**

És el tancament que es fa servir a la zona de serveis auxiliars d'oficines. En aquest cas el model de bloc serà diferent a de la zona de fabricació-magatzem. El model escollit és el següent:

- Marca: Calibloc
- Model: Sèrie Ilisa. Gero formigó cara vista
- Mides: 27x13x9 cm.
- Color: Beige.

##### Característiques:

- Dona un aspecte acabat de façana i per tant no cal un revestiment superficial.



Imatge 6.6: Bloc de formigó.

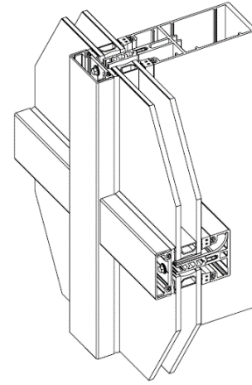
##### c) Mur cortina

La façana de la part d'oficines serà un mur cortina tradicional. El model escollit és el següent:

- Marca: Technal
- Model: Geode contratapa continua

Característiques:

- Mur cortina amb estructura secundària de perfils (muntants, travessers o retícula). Col·locació dels perfils estructurals i inserció dels vidres.



Imatge 6.7: Mur cortina.

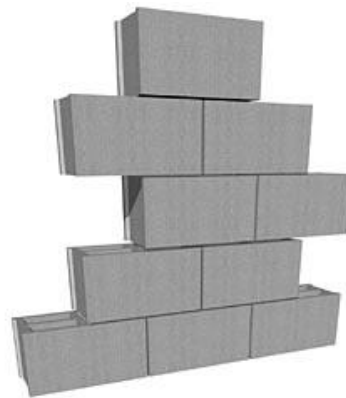
**6.3.2. ACABATS INTERIORS****a) Bloc de formigó**

Es faran servir de separador en les zones de fabricació i magatzem. Totes aquestes divisions es construïran amb bloc de formigó prefabricat de 40x20x10 cm. És necessari que siguin parets resistents als cops perquè poden rebre cops o suportar càrregues més fortes. El model escollit és el següent:

- Marca: Calibloc
- Model: Sèrie Ilisa. Bloc Ilis
- Mides: 40x20x10 cm.

Característiques:

- Resistent als cops i al pas de maquinària.



Imatge 6.8: Bloc de formigó.

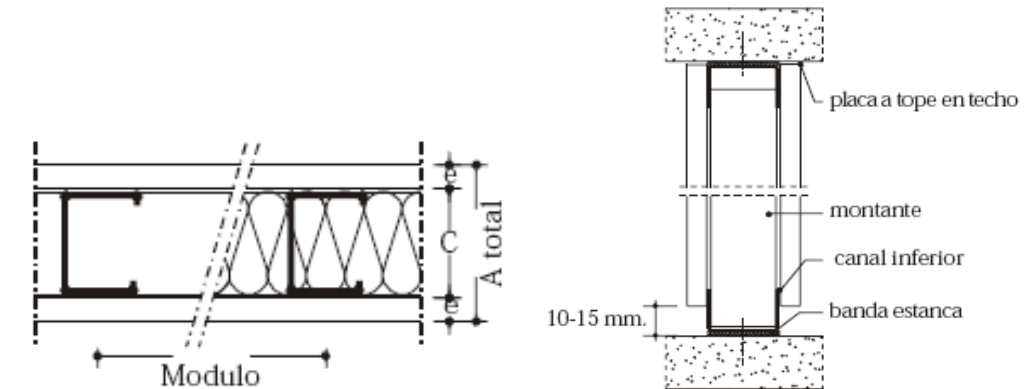
**b) Cartró-guix**

Les divisòries interiors de cartró guix se situaran a la zona d'oficines i de serveis auxiliars. El model escollit és el següent:

- Marca: Pladur

Característiques:

- Els envans estaran formats per una placa de guix laminat de 13 mm de gruix per cada costat, cargolada a l'estructura metàl·lica d'acer galvanitzat de canals horitzontals i muntants verticals. Haurà d'omplir-se de llana de roca per augmentar el nivell acústic.
- El gruix total serà de 7,6 cm.
- Si l'alçada es superior a 5 metres, el muntatge es realitzarà amb doble perfileria.
- En els envans de cartró-guix anirà acompanyat amb sòcol en tot el perímetre que anirà pintat en blanc.
- Els envans aniran pintats en color blanc.



Imatge 6.9: Pladur.

**c) Tancaments lleugers**

Es col·locaran exclusivament a les zones d'oficines i serveis auxiliars d'oficines. Són separadors lleugers i s'aconseguirà molta flexibilitat quan canviïn les necessitats. El model escollit és el següent:

- Marca: Stylewall
- Model: InterGlass

Característiques:

- El tancament serà de vidre des del terra fins al fals sostre.
- El vidre serà de 4 mm + cambra d'aire + 4 mm sense cortina, en el seu lloc s'instal·laran vinils.
- Tots els poms seran de color gris i amb pany.





Imatge 6.10: Tancament lleuger.

### 6.3.3. FORJATS I FALS SOSTRE

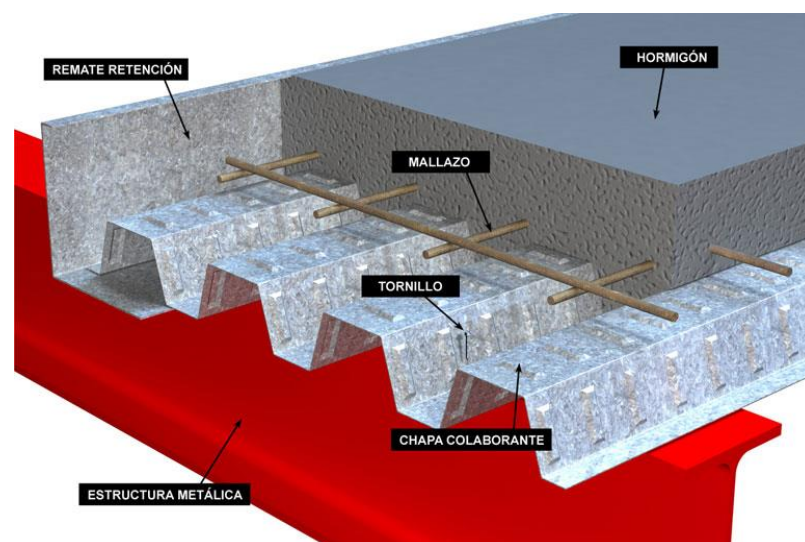
#### a) Xapa col·laborant

El forjat col·laborant es construirà a la zona del forn i a les zones d'oficines on existeix planta primera. El model escollit és el següent:

- Marca: Incoperfil
- Model: Inco 70.4 Colaborante

#### Característiques:

- Menys volum de formigó i d'armadura.
- Execució és més ràpida i amb menys cost (estalvi de l'encofrat).



Imatge 6.11: Forjat de xapa col·laborant.

#### b) Fals sostre de cartró-quiix

S'instal·larà fals sostre només al volum d'oficines i al de serveis auxiliars (vestuaris, laboratori, despatx de producció, etc.). Pel fals sostre es col·locaran tots el cablejat i climatització necessària. A la zona de fabricació i emmagatzematge no serà necessària la instal·lació de fals sostre i totes les instal·lacions quedaran vistes. El model escollit és el següent:

- Marca: Pladur
- Mides: 60x60x0,17 cm.
- Color: Blanc

#### Característiques:

- Gruix: 17mm. Es recomanable no baixar d'aquest gruix per garantir l'aïllament acústic i tèrmic.
- Mides: 60x60 cm. D'aquesta manera aconseguim una millor distribució de les pantalles d'il·luminació.
- Perfils de color blanc.
- És recomanat que les plaques disposin de forats o porositats no excessives per augmentar l'atenuació del soroll. Però si es molt porosa no aïlla suficient ni acústica ni tèrmicament.



Imatge 6.12: Sostre acústic en fibra mineral.

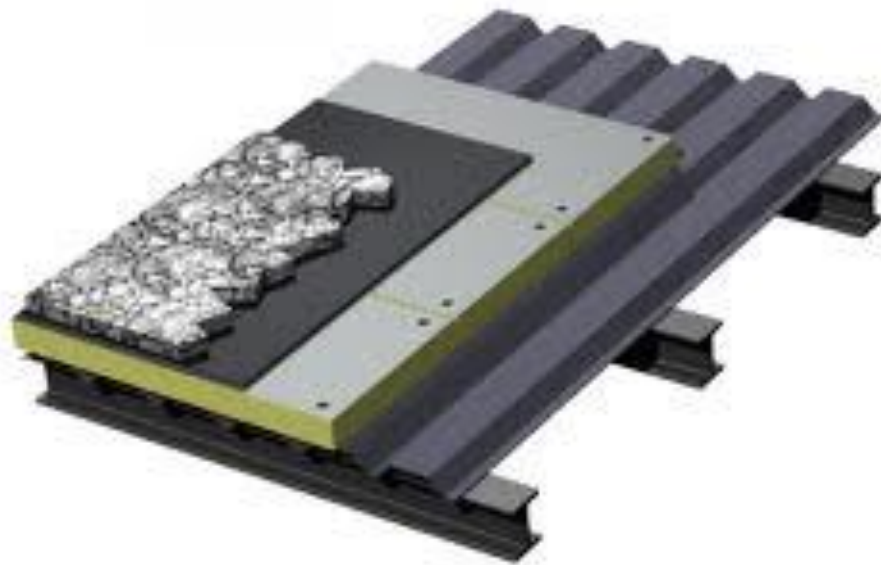
## 6.4. COBERTA

### 6.4.1. COBERTA PLANA DECK

El tipus de coberta plana escollida es del tipus Deck, esta pensada per les cobertes on es necessita un pendent mínim (2%). Està pensada la seva col·locació en el volum d'oficines i en el volum més alt corresponent al forn.

#### Característiques:

- Està conformada a partir d'una xapa metàl·lica, un aïllament tèrmic-acústic i un acabat impermeabilitzant.
- Per a la seva instal·lació sobre el suport de xapa gredada s'instal·la un material d'aïllament d'alta densitat que està fixat a la mateixa mitjançant fixacions mecàniques adequades.
- El material aïllant escollit serà la llana de roca d'alta densitat que proporciona bon aïllament tèrmic i acústic i una protecció contra incendis perquè es un material totalment incombustible.
- Sobre l'aïllament s'ha d'instal·lar una membrana que asseguri la correcta impermeabilització.



Imatge 6.13: Coberta plana tipus Deck.

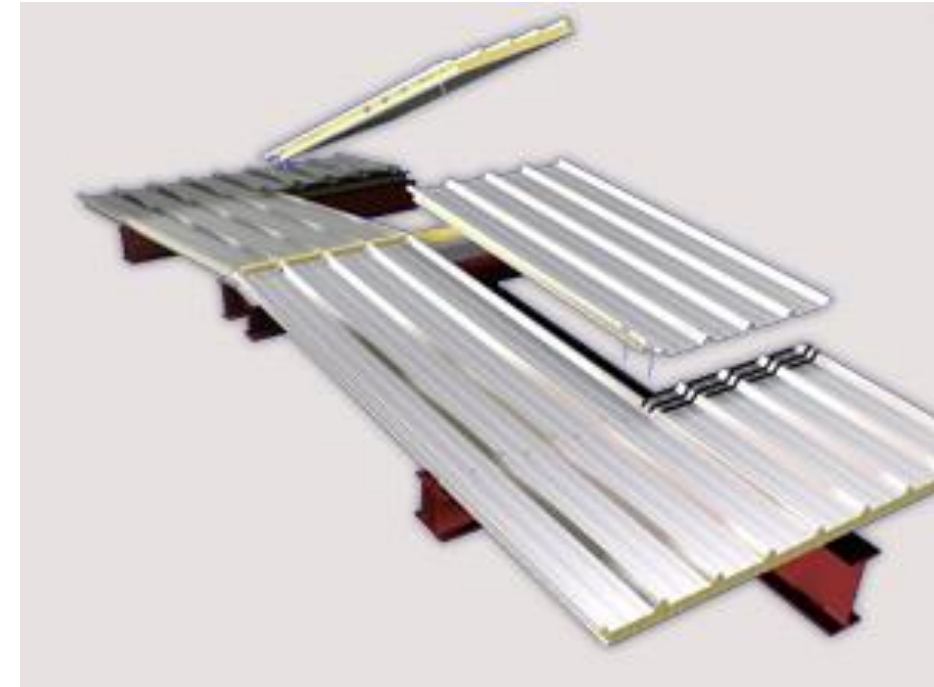
### 6.4.2. COBERTA INCLINADA SANDWICH

Per a la coberta de fabricació i magatzem farem servir una coberta inclinada tipus Sandwich. La coberta tindrà una inclinació del 20% i ens definirà la geometria de l'edifici. Amb aquesta volumetria es permet el pas de llum natural a través de les finestres.

#### Característiques:

- Els panells estan formats per dos xapes d'acer d'alta qualitat conformats en fred i un nucli aïllant de llana de roca, adherit a aquestes.

- Gràcies al seu procés de fabricació totalment continu, és permet un producte uniforme i amb possibilitat de subministrament de peces amb la longitud requerida per la obra.
- S'instal·len els panells directament sobre el suport estructural (corretges) i es fixa mitjançant fixacions mecàniques adequades.



Imatge 6.14: Coberta inclinada tipus Sandwich.

## 6.5. PAVIMENTS

### 6.5.1. PAVIMENTS INTERIORS

El tipus de pavimentació variarà segons la zona, distingides amb els materials que es detallen a continuació.

#### a) Formigó polit

Aquest tipus de paviment correspon a la zona de producció i magatzem de planta baixa.

##### Característiques:

- Paviment continu, d'alta resistència.
- Es pot pintar per delimitar les diferents zones.



Imatge 6.15: Formigó polit.

#### b) Paviment ceràmic antilliscant

Per una altra banda, la zona d'oficines de planta baixa disposarà de paviment ceràmic per tal d'aconseguir donar una imatge més acurada a la part d'oficines. El model escollit és el següent:

- Marca: Porcelanosa. Ston-Ker
- Model: Ston-Ker Series
- Mides: 43,5x65,9x0,12 cm.
- Color: Kenya Silver S-R

##### Característiques:

- Antilliscant.
- Alta resistència al desgast.



Imatge 6.16: Paviment ceràmic.

#### c) Terra tècnic

Per aconseguir una flexibilitat total en planta primera d'oficines es proposa un terra tècnic per on puguin passar totes les instal·lacions. El model escollit és el següent:

- Marca: Porcelanosa. Ston-Ker
- Model: Terra tècnic. Sistema STE
- Mides: 44x44 cm.
- Color: Sèrie Pedralbes-Gris

##### Característiques:

- Permet el pas de les instal·lacions.
- Màxima flexibilitat.



Imatge 6.17: Terra tècnic.



## 6.6. URBANITZACIÓ EXTERIOR

### 6.6.1. ARBRAT

#### a) Auró americana o Negundo (Gènere: Auró; Espècie: Negundo)

És un arbre ja existent al carrer; degut al seu ràpid creixement i a les seves característiques el replantarem als carrers que envolten l'edifici.

##### Característiques:

- Arbre petit, generalment no sol excedir dels 15m d'alt.
- Té un creixement ràpid, amb una capçada densament ramificada. Adquireix una capçada amb forma arrodonida.
- Gran resistència a la sequedat.
- Fulla caduca.



Imatge 6.18: Auró americana.

#### b) Magnòlia (Gènere: Magnolia; Espècie: Grandiflora)

Plantant una filera d'arbrat i degut a l'altura que poden assolir (de 15 a 20m) obtindrem una separació visual entre la indústria i l'aparcament. Aquest tipus d'arbre és una bona espècie per plantar al costat de l'edifici ja

que les seves arrels no són els faran malbé. Té fulla perenne i forma de la capçada compacta que permetran obtenir una mica d'ombra.

##### Característiques:

- Creix en zones temperades on els hiverns no son massa severs.
- Fulla perenne de forma ovalada i brillant. A l'hivern adquireixen un to marronós.
- Forma compacte. Gairebé no necessita poda.
- Flor blanca i aromàtica. Fruit coniforme.



Imatge 6.19: Magnòlia.

### 6.6.2. LLOSA DE FORMIGÓ

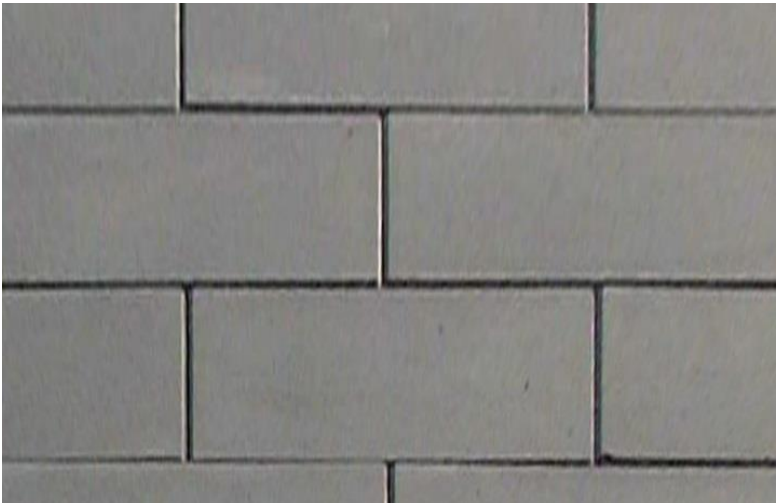
Col·locació a la zona d'entrada de l'edifici per crear els recorreguts peatonals d'accés a l'edifici. El model escollit és el següent:

- Marca: GLS
- Model: Llosa de formigó GLS Max
- Mides: 100x50x12 cm.
- Color: Gris



Característiques:

- Uniformitat en les textures i colors amb acabat precís.
- Gruix de 12 cm per reforçar la resistència a la ruptura. No existeixen zones peatonals estrictes perquè sempre és necessari el pas d'algun vehicle per manteniment.
- Facilitat en l'execució de l'obra.



Imatge 6.20: Llosa de formigó GLS Max Gris.

**6.6.3. ASFALT**

S'asfaltarà a tota la zona de recorregut de camions per facilitar el manteniment del paviment.

Característiques:

- Facilitat en l'execució d'obra i manteniment.



Imatge 6.21: Asfalt.

**6.7. IL·LUMINACIÓ**

D'acord amb el Reial Decret 486/1997, de 14 de maig, pel que s'estableixen les Disposicions Mínimes de Seguretat i Salut als Llocs de Treball del Ministeri de Treball i Assumptes Socials, i més concretament a l'Annex IV sobre la Il·luminació dels Llocs de treball.

Per tant, s'han de garantir unes condicions d'il·luminació en funció de l'activitat a desenvolupar:

**6.7.1. FABRICACIÓ I MAGATZEM**

La il·luminació en la zona de fabricació i magatzem es realitza de forma natural a través dels lluernaris existents a coberta, igualment la il·luminació es troba reforçada mitjançant pantalles de suspensió, assegurant en tot moment un nivell d'il·luminació de 300 lux.

El model d'enllumenat escollit és: Industry ISR DVT SE.

**Industry** CARACTERÍSTICAS

**Cambio de lámpara**  
En la versión cerrada, se realiza soltando los resortes del sistema de cierre, quedando éste suspendido de su cable de seguridad.

**Mantenimiento equipo**  
Se realiza de forma precisa y fiable aflojando los dos tornillos imperdibles de cierre, y abatiendo la pieza inferior.

**Industry ISR-DVT**

Reflector	Srd500
Lámpara	SE-400
Rendimiento	FHS: 0,0 % FHI: 73,3 %

**Industry ISR-CVT**

Reflector	Srd510
Lámpara	SE-400
Rendimiento	FHS: 0,0 % FHI: 72,3 %

**Industry ISR-BM1**

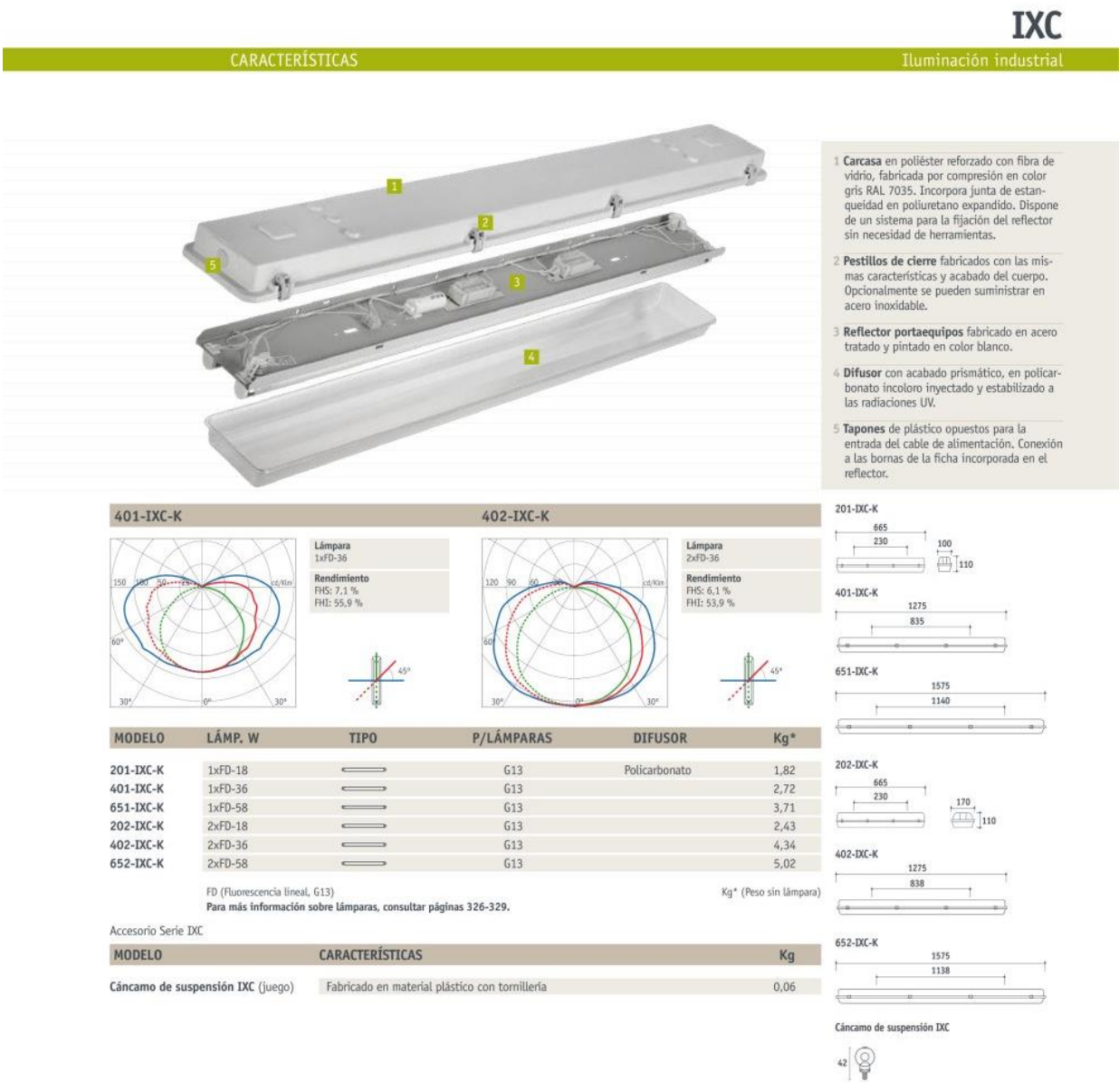
Reflector	Srm520
Lámpara	ME-400
Rendimiento	FHS: 10,0 % FHI: 73,6 %

Imatge 6.22: Model Industry ISR DVT SE.

6.7.2. OFINICES

La zona d'oficines disposa d'il·luminació natural a través del mur cortina de façana, reforçada mitjançant pantalles fluorescents assegurant en tot moment en les zones de treball un nivell d'il·luminació de 500 lux. En les zones de pas, com passadissos, el nivell d'il·luminació exigít es de 150 lux.

El model d'enllumenat escollit és: Fluorescents sèrie IXC (402-K) DE INDAL.



Imatge 6.23: Model Fluorescents sèrie IXC (402-K) DE INDAL.

6.7.3. ALTRES

Respecte als lavabos, aquests s'il·luminen naturalment per finestres i artificialment mitjançant làmpades fluorescents assegurant un nivell d'il·luminació de 200 lux.

6.8. INSTAL·LACIONS

6.8.1. VENTILACIÓ

D'acord amb el Reial Decret 486/1997, de 14 de maig, pel que s'estableixen les Disposicions Mínimes de Seguretat i Salut als Llocs de Treball del Ministeri de Treball i Assumptes Socials, i més concretament a l'Annex III sobre la Condicions Ambientals dels Llocs de treball.

Per tant, s'han de garantir unes condicions de ventilació en funció de l'activitat a desenvolupar. Per a realitzar el càlcul de les necessitats de ventilació de l'edifici així com els mitjans emprats per aconseguir aquests valors, s'efectua una classificació de les zones que configuren l'edifici.

Establirem els valors de ventilació en funció de la següent classificació:

a) Fabricació i magatzem

Per aquestes zones estan previstes a 0,75 l/s/m² segons la norma UNE.

b) Oficines

Aquestes zones estan previstes a cabal de ventilació de 1,5 r/h per a les àrees obertes, i a 5 r/h per a sales de reunions, segons la norma UNE.

c) Altres

Per una altra banda, els lavabos que no estiguin ventilats de forma natural, seran ventilats de manera forçada mitjançant la utilització d'extractors que comuniquen directament amb l'exterior a través de conduccions metàl·liques.

6.8.2. INSTAL·LACIÓ D'AIGUA

L'arribada de l'aigua a la indústria es durà a terme pel carrer Can Prat, ubicat a la façana principal de la nostra fàbrica.

Aquesta canonada és propietat de la companyia d'aigües i va totalment soterrada, per tant es realitzarà una unió i s'ampliarà la seva trajectòria fins a l'entrada de la fàbrica. Serà a partir d'aquest punt on la instal·lació ja serà propietat nostre.

La instal·lació d'aigua s'haurà d'instal·lar per dintre de l'edifici i per les diferents plantes fins als diferents punts de consum mitjançant una xarxa de distribució.

Aquesta distribució es realitzarà per zones, de tal manera que es pugin realitzar talls parcials de la mateixa en cas d'averia o manteniment. Serà interessant que aquesta distribució es realitzi amb anell, per tal de poder accedir a un mateix punt per dos camins diferents en cas d'averia.

La instal·lació del servei es realitzarà de forma totalment vist. És a dir, les canonades passaran de forma



vista per l'interior de la fàbrica, és per això que s'ha optat l'acer inoxidable com a material. Per l'ús de l'aigua calenta sanitària s'haurà de distribuir a un màxim de 40°C per tal d'evitar possibles cremades al personal.

Aquesta producció d'ACS s'ha plantejat que sigui mitjançant sistema centralitzat d'acumulació, degut a que la dimensió de la indústria i el nombre de treballadors fa necessari disposar d'un gran volum d'acumulació, per tal de poder reduir la potència tèrmica del generador i mantenir les puntes de demanda provocades per un ús simultani dels consums.

La distribució de l'aigua calenta sanitària serà igual que per l'aigua freda. En els sistemes d'acumulació hi haurà una xarxa d'ACS des de els acumuladors fins als punts de consum. Serà important però instal·lar canonades de retorn quan tinguem llargs recorreguts.

El tema de l'aïllament de la canonada, amb ACS encara serà molt més important, ja que d'aquesta manera optimitzem al màxim el consum de la caldera.

### 6.8.3. INSTAL·LACIÓ D'ELECTRICITAT

L'arribada de l'energia elèctrica a la indústria es durà a terme pel carrer Can Prat, ubicat a la façana principal de la nostre fàbrica.

Aquesta energia és propietat de la companyia i ens arribarà per canonada de mitja tensió totalment soterrada. Arribada a la nostre parcel·la realitzarem la construcció d'un centre de transformació per tal de passar-la a baixa tensió.

Obtinguda l'energia a baixa tensió de forma soterrada continuaria discorrent enterrada fins la zona de comptadors ubicada a façana Nord.

Ara bé, cal dir que no en tenim prou amb instal·lar un centre de transformació, sinó que l'alimentació d'aquest centre ens ha d'arribar de dos llocs diferents, per tal de poder garantir el subministrament de l'energia en cas que hi hagués alguna averia.

Tot i això, dintre la fàbrica es reserva una zona per un grup electrogen per si el nostre de transformació pateix alguna anomalia i deixa de subministrar l'energia desitjada.

La instal·lació interior estarà seccionada per tal d'aïllar les zones de la instal·lació per fer manteniment, reparació d'averies o ampliacions futures. A més a més, gracies a la sectorització evitem deixar tota la instal·lació sense funcionament degut a una incidència en alguna de les seves zones.

Aquesta sectorització per tant es durà a terme col·locant diferents subquadres a cadascuna de les zones susceptibles de ser sectoritzades.

Els quadres elèctrics seran de plàstic, ubicant en el seu interior els diferents elements de control i protecció dels diferents circuits elèctrics.

La transmissió de l'energia elèctrica des de el quadre de control fins als punts de consum es realitzarà amb conductors elèctrics en funció dels usos i aplicacions als que estiguin destinats.

El sistema utilitzat serà el de cablejat, ja que és el mètode més utilitzat tant per potències moderades com per salvar grans distàncies.

Aquest cablejat es subministrarà amb bobines de gran llargada per tal d'evitar les unions en una mateixa línia. Aquest cablejat estarà compost pels conductors i la coberta i seran de coure.

### 6.8.4. INSTAL·LACIÓ DE SANEJAMENT

A la nostre indústria trobarem aigua provinent de diversos orígens. Les característiques de cadascuna d'elles ens obliguen a realitzar un tractament i unes condicions d'abocament a la xarxa de sanejament en unes condicions o unes altres. Aquesta tipologia d'aigües seran bàsicament: pluvials i aigües negres.

El volum d'aigua més important serà el provinent de pluvials degut a la gran magnitud de la nostre coberta. Per tant, es col·locaran unes derivacions que portin l'aigua sense cap problema cap als baixants més pròxims.

Un cop recollida l'aigua pels baixants, gràcies als col·lectors la transportarem tota cap a un dipòsit soterrat, allà es tractarà i s'emmagatzemarà per tal d'aprofitar-la pel reg propi del complexa industrial.

Pel que fa a les aigües negres, mitjançant petites derivacions, baixants es transportarà cap a la zona inferior de la fàbrica. Allà serà rebuda per unes arquetes que amortitzaran la baixada mitjançant col·lectors units, seran traslladades cap a la xarxa municipal d'aigües negres.

S'ha de tenir compte sempre que els col·lectors no haurien d'anar en contrapendent. És a dir, les arquetes ubicades a la part inferior de la nau, hauran de d'estar a una cota superior al pous municipals, per tal de garantir que el nostre col·lector tindrà la suficient pendent com per transportar les aigües negres de l'arqueta a la xarxa.



Imatge 6.24: Exemple recollida aigües negres.

## 6.9. ELEMENTS DE SEURETAT I HIGIENE

Respecte als lavabos i vestuaris existents a l'edifici segons el plànol de planta adjunt, el terra serà de gres ceràmic i les parets estaran revestides mitjançant materials impermeables que permetin ser netejats amb líquids desinfectants i antisèptics amb la freqüència necessària, complint amb les condicions dictades pel Reglament de Seguretat i Higiene en el Treball.

Els lavabos disposen d'inodor, lavabo, dutxa, aigua corrent, mirall, cub higiènic, banqueta i penjadors. Així com taquilles individuals pels treballadors.

Finalment, cal indicar que s'instal·larà una farmaciola per a l'atenció del personal accidentat, disposant dins d'aquest material per a primers auxilis, com per exemple, desinfectants i antisèptics autoritzats, gases estèrils, cotó hidròfil, venda, esparadrap, apòsits adhesius, tisores, pinces i guants d'un únic ús.

7. VALORACIÓ ECONÒMICA

7.1. JUSTIFICACIÓ DE COSTOS

Definida tota la indústria veurem quin és el cost de cadascun del seus elements. Començant per la compra del solar, passant per la maquinària responsable de la producció i acabant amb la construcció de la fàbrica.

7.1.1. COST DEL SOLAR

COST SOLAR			
DESCRIPCIÓ	SUPERFÍCIE (m²)	PREU (rati/m²)	IMPORT (€)
Parcel·la	48.260,00	280	13.512.800,00
DESCRIPCIÓ	QUOTA %	BASE IMPOSABLE	IMPORT (€)
Notaria i actes jurídics	10,00	13.512.800,00	1.351.280,00
TOTAL			14.864.080,00 €

7.1.2. COST DE MAQUINÀRIA

COST MAQUINÀRIA				
DESCRIPCIÓ	Unitats	PREU (€)	IMPORT (€)	%
MATÈRIES PRIMERES				
1. Sitges: Marca: SYMAGA. Model: SCE 610/6T60.	3	18.000,00	54.000,00	0,91
FUSIÓ				
1. Forn regenerador. Tipus: End fired.	1	300.000,00	300.000,00	5,03
CONFORMACIÓ				
1. Dosificació del vidre fos: Marca: Heye. Model: SERVO PLUNGER (TYPE 2329).	2	110.000,00	220.000,00	3,69
2. Tall del vidre fos: Marca: Heye. Model: DUAL Motor Shears (TYPE 2323).	2	132.000,00	264.000,00	4,43
3. Distribució de les gotes:				
a. Distribució de les gotes de vidre un cop tallades: Marca: Heye. Model: SERVO GOB DISTRIBUTOR (TYPE 2171).	2	120.000,00	240.000,00	4,03
b. Conducció cap al motlle de la preforma del coll: Marca: Heye. Model: H92 DELIVERY SYSTEM.	2	105.000,00	210.000,00	3,52
4. Conformat de l'envàs:				
a. Motlle pel coll de l'envàs: Marca: Heye. Model: Blank Mould Axial cooling (TYPE 2242).	2	132.000,00	264.000,00	4,43
b. Marca: Heye. Model: IS-MACHINE 5"DG/SG.	2	136.000,00	272.000,00	4,56
c. Transport del coll cap al motlle de la resta de l'envàs: Marca: Heye. Model: Servo Invert (TYPE 2331).	2	112.000,00	224.000,00	3,76
d. Motlle de l'envàs: Marca: Heye. Model: BLOW MOULD AXIAL COOLING 360º (TYPE 2241).	2	128.000,00	256.000,00	4,29
e. Dipositar l'envàs a la cinta transportadora un cop surt del motlle: Marca: Heye. Model: Servo Takeout (TYPE 2332).	2	131.000,00	262.000,00	4,40
f. Impulsor dels envasos fabricats: Marca: Heye. Model: 3-AXIS Servo pusher (TYPE 2155).	2	126.000,00	252.000,00	4,23
5. Transport:				
a. Transport envasos calents: Marca: Heye. Model: TEMPERATURE COMPENSATED CROSS CONVEYOR (TYPE 4216).	2	102.000,00	204.000,00	3,42
b. Transport transversal: Marca: Heye. Model: Ware Transfer (TYPE 4222).	2	115.000,00	230.000,00	3,86
6. Moviment de càrrega: Marca: Heye. Model: 3-AXIS SERVO LEHR LOADER (TYPE 4206).	2	142.000,00	284.000,00	4,76
RECUIT				
1. Arca de recuit: Marca: Sibille Glass. Model: GLASS ANNEALING LEHR.	2	300.000,00	600.000,00	10,07
CONTROL DE QUALITAT				
1. Lector del nombre del motlle: Marca: Heye. Model: MOULD NUMBER READER (TYPE 5451).	2	120.000,00	240.000,00	4,03
2. Inspecció superfície de segellat: Marca: Heye. Model: SEALING SURFACE INSPECTOR (TYPE 5458).	2	124.000,00	248.000,00	4,16
3. Marca: Heye. Model: MULTIFUNCTION INSPECTOR (TYPE 5470-2).	2	132.000,00	264.000,00	4,43
4. Marca: Heye. Model: BOTTOM INSPECTION (TYPE 5452).	2	118.000,00	236.000,00	3,96
5. Marca: Heye. Model: BASE NECK CHECK INSPECTOR (TYPE 5468).	2	131.000,00	262.000,00	4,40
6. Inspecció acabats incomplets i sobreinjectats en vores interiors: Marca: Heye. Model: FINISH TWIN TASK INSPECTOR (TYPE 5472).	2	129.000,00	258.000,00	4,33
PRODUCTE FINAL				
1. Toros: Marca: LINDE Model: H20 05385	5	10.000,00	50.000,00	0,84
2. Paletitzat:				
a. Moviment de càrrega: Marca: Heye. Model: 3-AXIS SERVO LEHR LOADER (TYPE 4206).	2	31.000,00	62.000,00	1,04
b. Cinta transportadora.	2	29.000,00	58.000,00	0,97
c. Paletitzadora: Marca: Krones Model: Robogrip.	2	26.500,00	53.000,00	0,89
3. Embalatge: Marca: Atlanta Strech Model: Revolution 07 HD.	2	32.000,00	64.000,00	1,07
4. Etiquetadora: Marca: Germark Model: UEP (Unitat Etiquetadora de Palets).	2	15.000,00	30.000,00	0,50
TOTAL			5.961.000,00	100,00



7.1.3. COST DE LES OFICINES

COST URBANITZACIÓ				
DESCRIPCIÓ	SUPERFÍCIE (m²)	PREU (rati/m²)	IMPORT (€)	%
Moviment de terres	3.765,19	18,85	70.965,85	19,10
Sanejament	3.765,19	11,45	43.099,68	11,60
Instal·lació baixa tensió	3.765,19	8,98	33.810,95	9,10
Instal·lació telecomunicacions	3.765,19	8,29	31.210,11	8,40
Instal·lació enllumenat	3.765,19	6,81	25.636,88	6,90
Instal·lació aigua potable	3.765,19	6,12	23.036,03	6,20
Instal·lació reg	3.765,19	5,72	21.549,84	5,80
Pavimentació calçada	3.765,19	13,03	49.044,46	13,20
Pavimentació voreres	3.765,19	11,45	43.099,68	11,60
Jardineria	3.765,19	6,51	24.522,23	6,60
Senyalització vertical i horitzontal	3.765,19	1,48	5.573,23	1,50

COST CONSTRUCCIÓ				
DESCRIPCIÓ	SUPERFÍCIE (m²)	PREU (rati/m²)	IMPORT (€)	%
Moviment de terres	1.484,82	15,42	22.889,09	1,54
Sanejament	1.484,82	31,23	46.372,71	3,12
Fonamentació	1.484,82	61,26	90.961,85	6,12
Estructura	1.484,82	180,38	267.832,13	18,02
Coberta	1.484,82	35,74	53.061,08	3,57
Aïllament i impermeabilització	1.484,82	15,22	22.591,83	1,52
Ram de paleta	1.484,82	110,91	164.682,57	11,08
Revocats i arrebossats exteriors	1.484,82	4,20	6.242,48	0,42
Vidres	1.484,82	7,91	11.741,81	0,79
Serralleria	1.484,82	1,50	2.229,46	0,15
Fusteria exterior	1.484,82	77,88	115.634,51	7,78
Calefacció	1.484,82	65,47	97.204,34	6,54
Lampisteria i gas	1.484,82	40,04	59.452,19	4,00
Electricitat i domòtica	1.484,82	45,75	67.924,13	4,57
Varis (Veu i dades, etc.)	1.484,82	21,92	32.550,08	2,19
Ventilació	1.484,82	23,12	34.333,64	2,31
Energia solar	1.484,82	21,52	31.955,55	2,15
Revocats i arrebossats interiors	1.484,82	3,20	4.756,18	0,32
Enrajolats	1.484,82	16,02	23.780,88	1,60
Enguixats	1.484,82	38,74	57.520,00	3,87
Pintura	1.484,82	10,61	15.754,83	1,06
Pavimentació	1.484,82	59,26	87.989,25	5,92
Aparells sanitaris	1.484,82	31,03	46.075,45	3,10
Fusteria interior	1.484,82	57,86	85.908,42	5,78
Gestió de residus	1.484,82	24,82	36.860,36	2,48

COST EQUIPAMENT				
DESCRIPCIÓ	SUPERFÍCIE (m²)	PREU (rati/m²)	IMPORT (€)	%
Mobiliari i electrodomèstics	1.484,82	17,02	25.267,18	62,75
Petita maquinaria			15.000,00	37,25

COST PROJECTE				
DESCRIPCIÓ	SUPERFÍCIE (m²)	PREU (rati/m²)	IMPORT (€)	%
Seguretat i prevenció	-	-	27.867,81	60,00
Qualitat i Medi Ambient	-	-	18.578,84	40,00
Honoraris projecte i direcció d'obra	-	-	Valoració conjunta	-
Permisos i llicències	-	-	Valoració conjunta	-
Escomeses provisionals	-	-	Valoració conjunta	-

TOTAL			1.944.567,30	100,00
-------	--	--	--------------	--------

7.1.4. COST DE LA FÀBRICA

COST URBANITZACIÓ				
DESCRIPCIÓ	SUPERFÍCIE (m²)	PREU (rati/m²)	IMPORT (€)	%
Moviment de terres	11.598,05	9,55	110.761,38	19,10
Sanejament	11.598,05	5,80	67.268,69	11,60
Instal·lació baixa tensió	11.598,05	4,55	52.771,13	9,10
Instal·lació telecomunicacions	11.598,05	4,20	48.711,81	8,40
Instal·lació enllumenat	11.598,05	3,45	40.013,27	6,90
Instal·lació aigua potable	11.598,05	3,10	35.953,96	6,20
Instal·lació reg	11.598,05	2,90	33.634,35	5,80
Pavimentació calçada	11.598,05	7,60	88.145,18	15,20
Pavimentació voreres	11.598,05	5,80	67.268,69	11,60
Jardineria	11.598,05	2,30	26.675,52	4,60
Senyalització vertical i horitzontal	11.598,05	0,75	8.698,54	1,50

COST CONSTRUCCIÓ				
DESCRIPCIÓ	SUPERFÍCIE (m²)	PREU (rati/m²)	IMPORT (€)	%
Moviment de terres	4.659,35	31,57	147.117,45	6,33
Sanejament	4.659,35	18,11	84.365,93	3,63
Fonamentació	4.659,35	78,16	364.191,23	15,67
Estructura	4.659,35	28,38	132.243,02	5,69
Coberta	4.659,35	48,23	224.743,41	9,67
Aïllament i impermeabilització	4.659,35	13,47	62.751,52	2,70
Ram de paleta	4.659,35	81,06	377.671,19	16,25
Revocats i arrebossats exteriors	4.659,35	51,78	241.244,73	10,38
Vidres	4.659,35	3,39	15.804,09	0,68
Serralleria	4.659,35	1,85	8.599,28	0,37
Fusteria exterior	4.659,35	22,45	104.585,87	4,50
Calefacció	4.659,35	0,00	0,00	0,00
Lampisteria i gas	4.659,35	6,04	28.121,98	1,21
Electricitat i domòtica	4.659,35	8,13	37.883,33	1,63
Varis (Veu i dades, etc.)	4.659,35	3,99	18.593,04	0,80
Ventilació	4.659,35	7,48	34.861,96	1,50
Energia solar	4.659,35	10,72	49.968,80	2,15
Revocats i arrebossats interiors	4.659,35	0,75	3.486,20	0,15
Enrajolats	4.659,35	3,44	16.036,50	0,69
Enguixats	4.659,35	8,98	41.834,35	1,80
Pintura	4.659,35	3,54	16.501,33	0,71
Pavimentació	4.659,35	47,84	222.884,10	9,59
Aparells sanitaris	4.659,35	2,19	10.226,17	0,44
Fusteria interior	4.659,35	4,89	22.776,48	0,98
Gestió de residus	4.659,35	12,37	57.638,43	2,48

COST EQUIPAMENT				
DESCRIPCIÓ	SUPERFÍCIE (m²)	PREU (rati/m²)	IMPORT (€)	%
Mobiliari i electrodomèstics	4.659,35	10,48	48.806,74	0,81
Maquinària		Veure apartat 7.1.2	5.961.000,00	99,19

COST PROJECTE				
DESCRIPCIÓ	SUPERFÍCIE (m²)	PREU (rati/m²)	IMPORT (€)	%
Seguretat i prevenció	-	-	43.560,49	4,68
Qualitat i Medi Ambient	-	-	29.040,33	3,12
Honoraris projecte i direcció d'obra	-	-	585.712,06	62,97
Permisos i llicències	-	-	271.051,36	29,14
Escomeses provisionals	-	-	725,82	0,08

TOTAL			9.843.948,87	100,00
-------	--	--	--------------	--------

7.2. COST TOTAL DE LA IMPLEMENTACIÓ DE LA INDÚSTRIA

Analitzats els diferents costos per separat, a continuació adjuntem una taula resum on queden tots agrupat. El cost de la maquinària no es visualitza degut a que es troba inclòs dintre del cost de la indústria.

RESUM COST IMPLEMENTACIÓ		
DESCRIPCIÓ	IMPORT (€)	%
Solar	14.864.080,00	55,77
Oficines	1.944.567,30	7,30
Indústria	9.843.929,67	36,93
TOTAL	26.652.576,97	100,00

Taula 7.1: Resum costos implementació indústria.

Com es pot observar a la taula resum, el major cost de la implementació fa referencia a la compra del solar. Aquest import de 14.864.080 € és un 55,76% del cost total.

La raó per la qual el valor ascendeix a aquesta quantitat és degut a que s’ha realitzat la selecció d’un solar entre tres i quatre vegades major a les seves necessitats inicials, amb l’objectiu de poder tenir un excedent de terreny de cara a una possible ampliació de la indústria.

Tots sabem que la implementació d’una indústria requereix d’una inversió molt important, i per tant, hem d’intentar que si mai necessitéssim més espai per cobrir futures necessitats, la falta de terreny per poder ampliar la indústria no sigui un problema.

Justificat el preu del solar, el segon valor amb major inversió és el de construcció de la indústria, la qual incorpora tota la maquinària necessària per dur a terme tot el procés de producció.

El valor total ascendeix a 99.847.929,67 € representant el 36,94% del cost total. D’aquest import, la implementació de tota la maquinària representa el 62,67%, és a dir, 5.961.000,00 € del total. Mentre que la resta fa referencia al cost de construcció de la fàbrica.

Aquesta inversió tant elevada en maquinària és degut a que la indústria està dotada de màquines totalment automatitzades. La finalitat és reduir possibles errors humans degut a treballs manuals i ser capaços de fabricar el màxim possible d’envasos cosmètics intentant reduir al màxim el cost que es repercuteix a cada unitat fabricada.

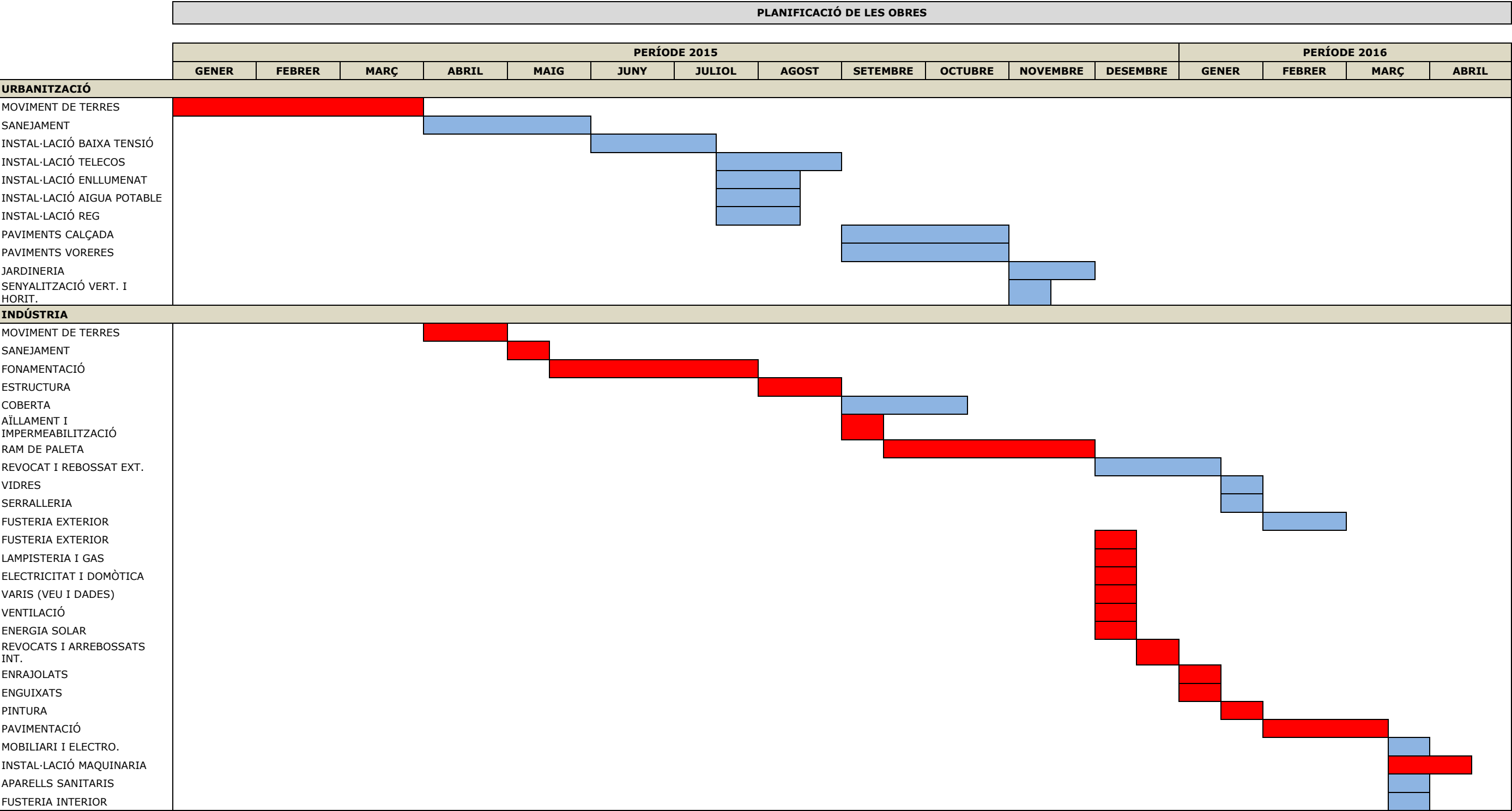
Finalment, com a tercera inversió trobem la construcció de les oficines, amb un cost total de 1.944.567,30 €, un 7,29%. Les oficines són el cervell principal de la indústria. Allà és on es crea i es dissenyen totes les

comandes que posteriorment hauran de ser fabricades. L’edifici està dotat per dues plantes totalment ocupades de geometria quadrada i aïllada de l’exterior mitjançant un tancament de mur cortina.

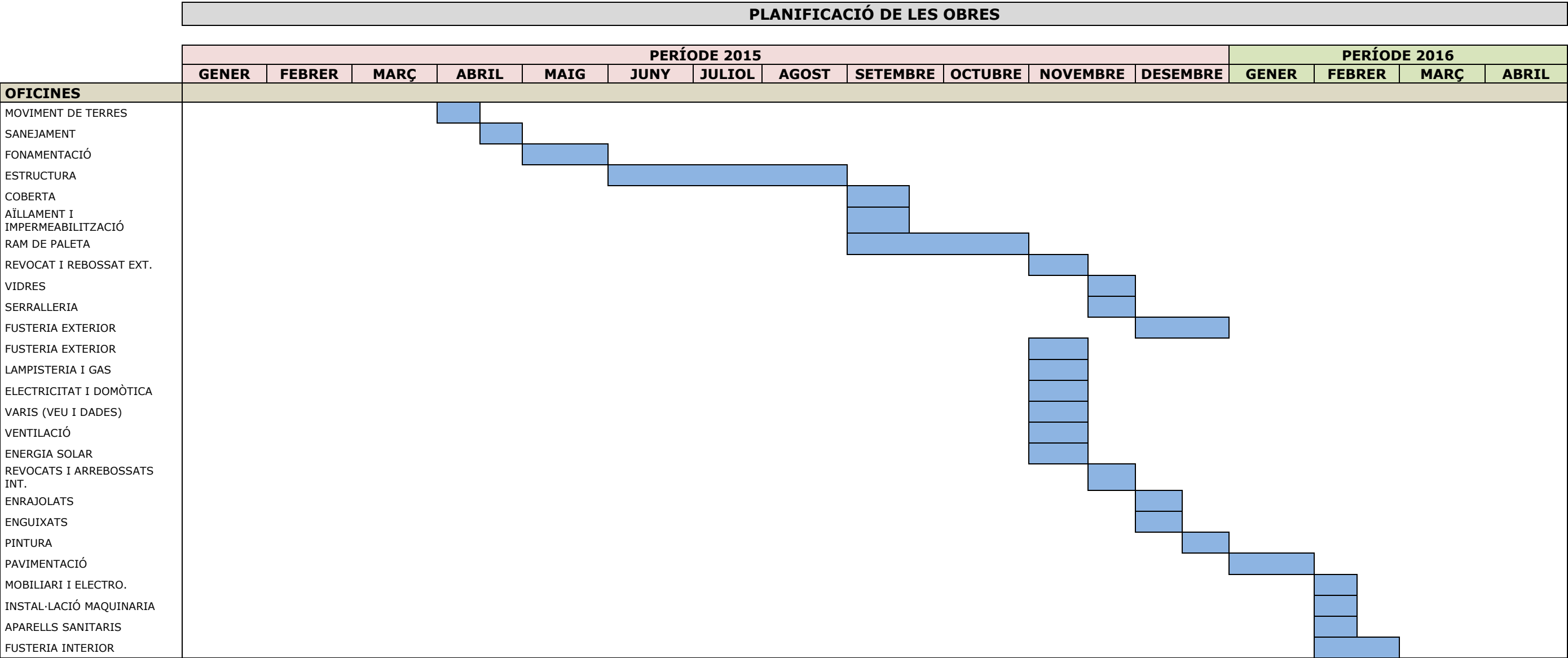
8. PLANIFICACIÓ DEL PROCÉS CONSTRUCTIU

Per arribar a la definició d'una indústria cal tenir un coneixement perfecte del procés de fabricació i de l'organització de la producció que es realitzarà dins d'aquest complex industrial.

A continuació adjuntem una taula a on es veu de forma detallada la planificació de les obres.







Tal i com es pot observar a la taula superior, l'execució de les obres s'ha dividit en un total de 3 fases:

- La primera fase fa referència a la urbanització exterior de la indústria.
- La segona fase contempla la construcció de la fàbrica on es portarà a terme tot el procés de producció.
- I per últim, la fase tercera fa referència a la construcció de les oficines.

Moltes de les activitats que formen part de la fàbrica i les oficines són comunes, i per tant, s'ha decidit agafar com a criteri, el de duplicar equips de treball i avançar en paral·lel per tal de poder finalitzar les obres en el menor temps possible, ja que cada dia de retràs suposa una pèrdua molt importat d'ingressos.

Analitzant el diagrama de Gantt podem veure com l'execució de les obres té una duració total de 16 mesos. Començant al gener de 2015 i acabant a l'abril de 2016. Finalment, comentar que de color blau s'han marcat totes les activitats a realitzar i de color vermell aquelles que per la seva durada es consideren crítiques i no poden prolongar-se en el temps.

## 9. PLÀNOLS

El projecte desenvolupat correspon a un projecte bàsic. Aquest consta de dos parts clarament diferenciades:

- Memòria
- Plànols

Pel que fa a la memòria s'han inclòs els següents apartats: Definició de l'edifici, accessibilitat i definició dels accessos, definició de l'aparcament i zones verdes, transport i emmagatzematge, seguretat contra incendis, definició de la solució constructiva, valoració econòmica i planificació del procés constructiu.

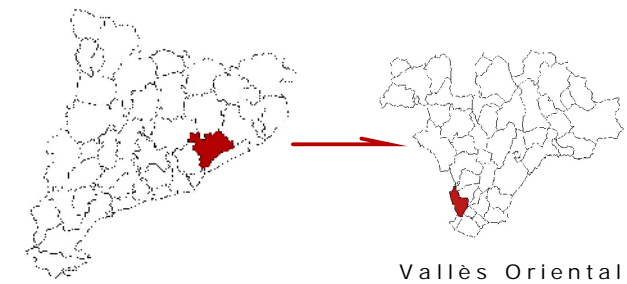
La memòria descriptiva i justificativa conté la informació general amb els paràmetres que s'han de considerar en el projecte. S'inclou també la part de memòria constructiva on es descriuen les solucions adoptades (sistema estructural, sistema envoltant, sistema de compartimentació, acabats, instal·lacions). Tot això complint amb el CTE (Código Técnico de la Edificación) i altres reglaments i disposicions, com pot ser, el reglament RSCIEI (Reglamento de Seguridad Contra Incendios en los Establecimientos Industriales-RD 2267/2004).

La part de memòria ja s'ha explicat anteriorment i a continuació es presenta la part de plànols. En aquesta part corresponent als plànols s'ha reflectit el necessari per entendre com és l'edifici. S'ha inclòs també l'emplaçament escollit justificant el planejament vigent.

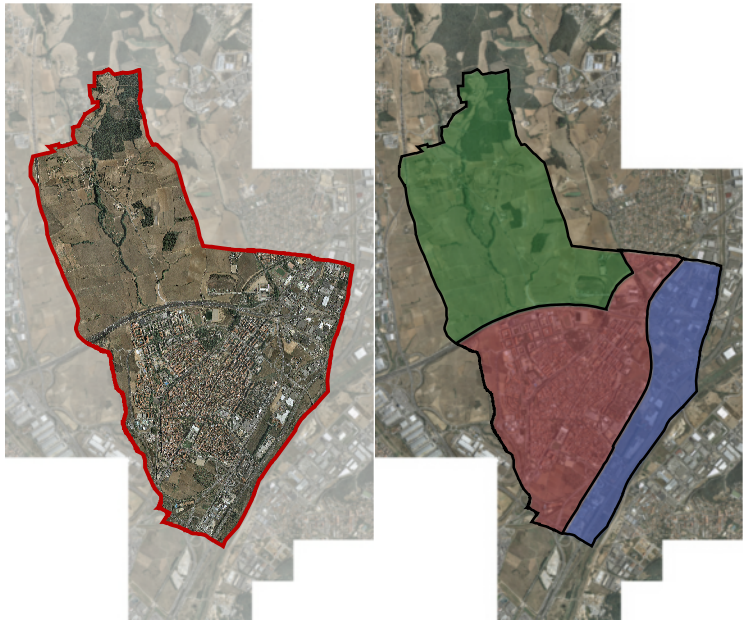
Cal dir que es tracta d'un projecte bàsic i la relació de plànols que es presenta és la següent:

- 01-Emplaçament\_Mollet del Vallès
- 02-Planta general d'implantació
- 03-Planta baixa
- 04-Planta baixa\_Detall implantació maquinària
- 05-Planta primera
- 06-Planta coberta
- 07-Façanes
- 08-Façanes
- 09-Seccions
- 10-Planta baixa\_Compartimentació en sectors d'incendi
- 11-Planta primera\_Compartimentació en sectors d'incendi
- 12-Planta baixa\_Recorreguts d'evacuació
- 13-Planta primera\_Recorreguts d'evacuació
- 14-Planta baixa\_Protecció contra incendis
- 17-Planta primera\_Protecció contra incendis
- 16-Planta baixa\_Coordinació instal·lacions
- 17-Planta primera\_Coordinació instal·lacions





Vallès Oriental



Terme municipal;  
10,83 km2

3 teixits:  
- Gallecs: rural  
- Residencial  
- Productiu



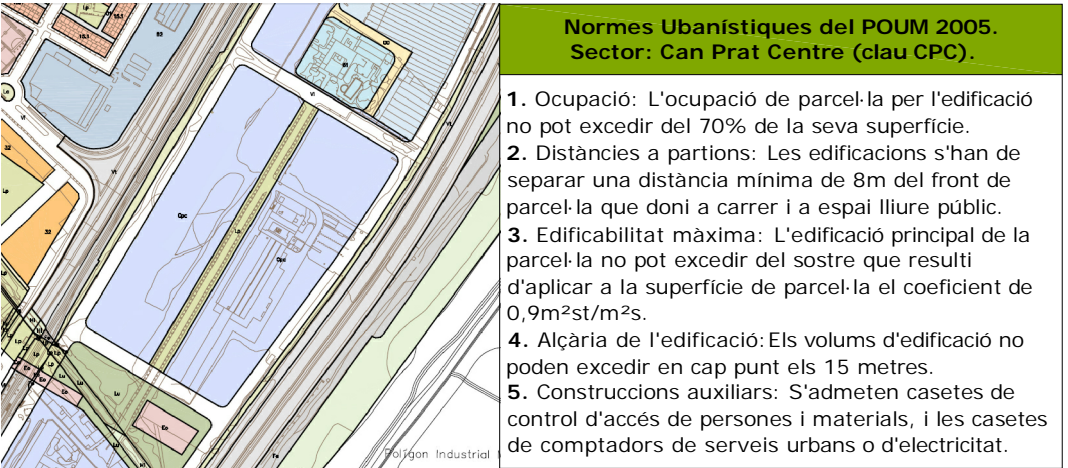
Mollet del Vallès

PARÀMETRES	DESCRIPCIÓ
Municipi	Mollet del Vallès
Carrer	Can Prat nº 2-9
Referència cadastral	5188501DF3958N0001HM
Classificació del sòl	Sòl sense edificar, obres urbanització
Vies de comunicació	C-17, C-33, C-58, AP-7
Proximitat clients	Coty, Puig, Kao, Paymsa
M²	48.260 m²
Preu/m²	325 €/m²
Preu total solar	15.684.500,00 €

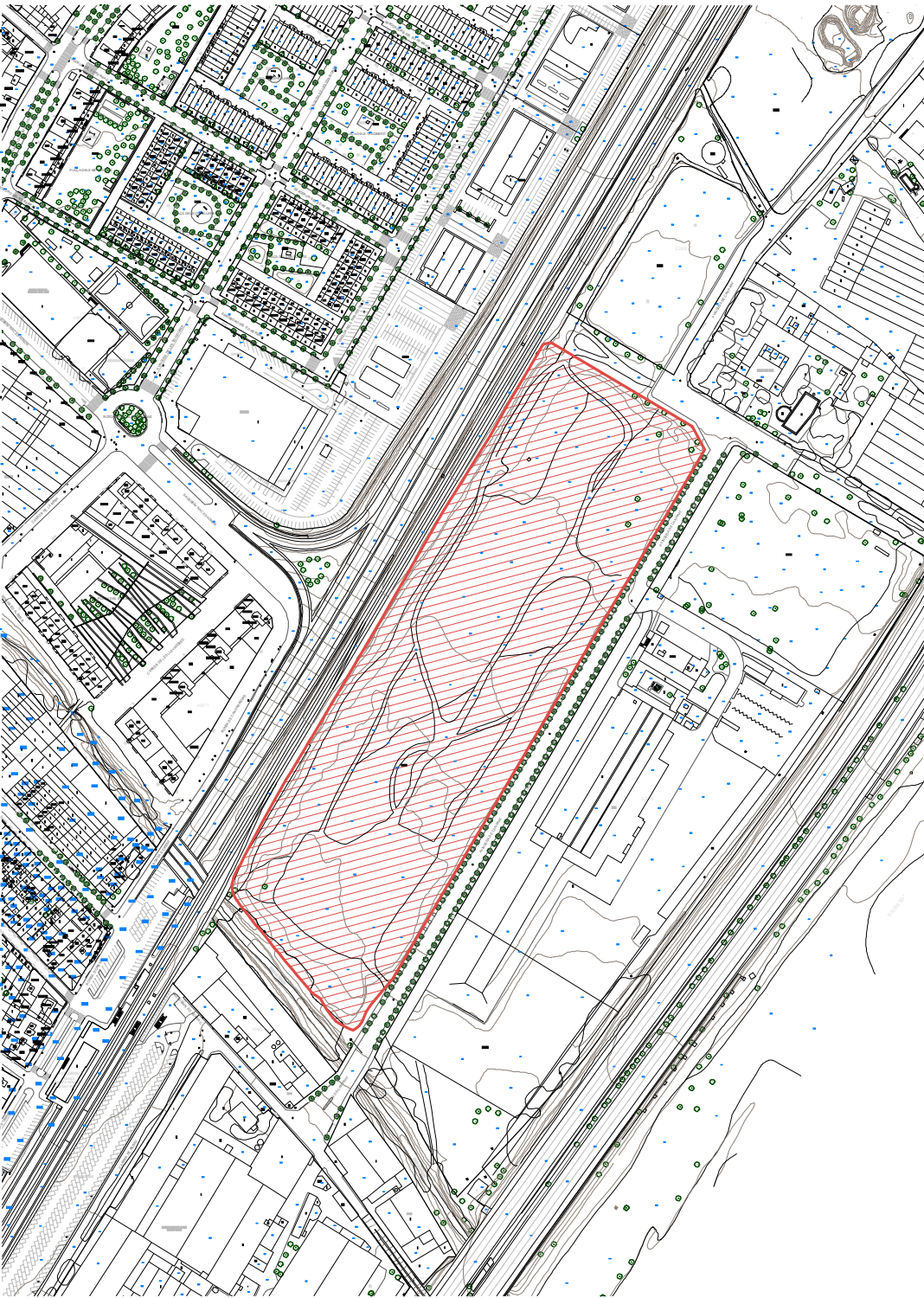
Característiques solar Mollet del Vallès



Fotografia aèria

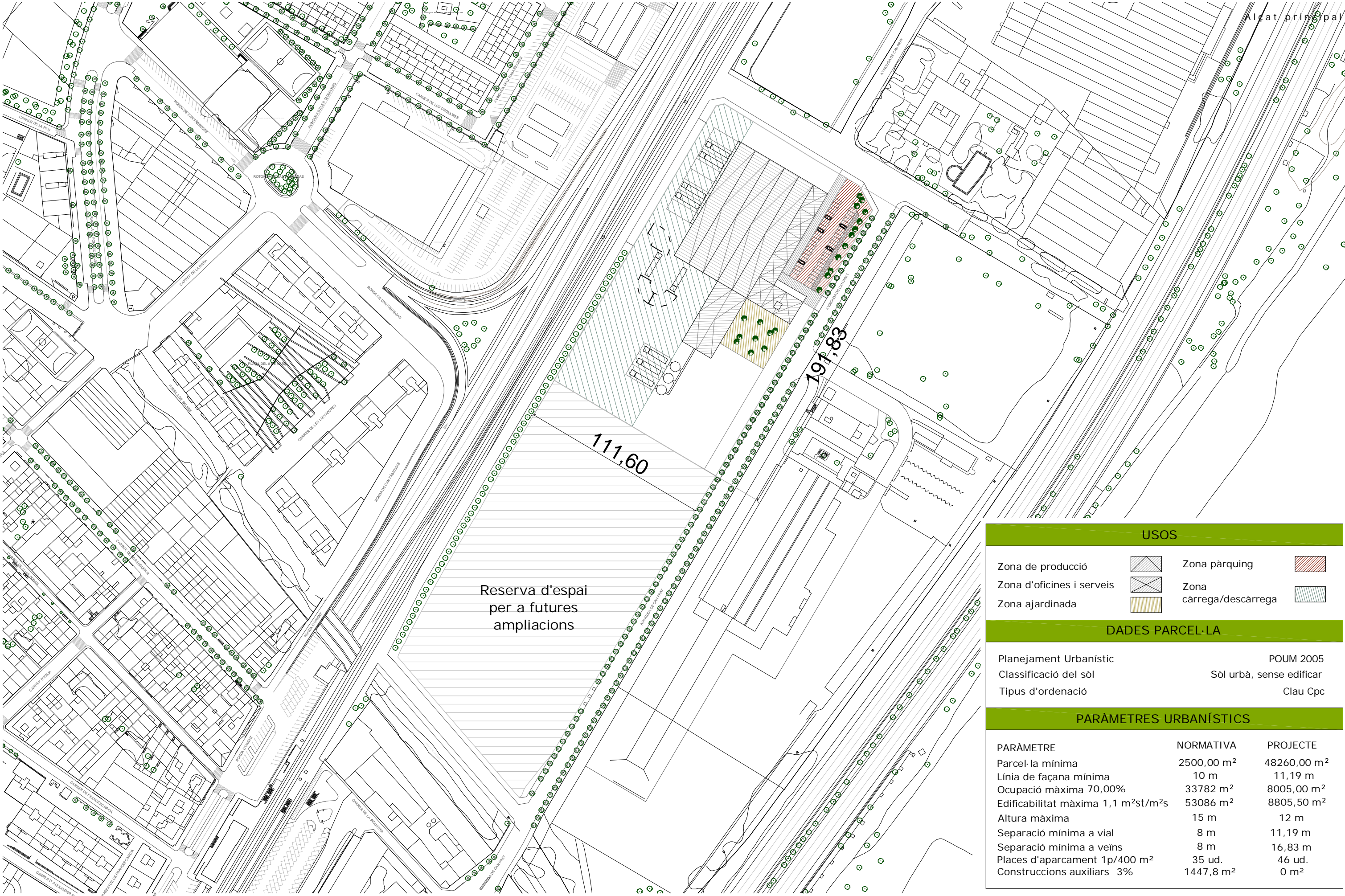


POUM 2005\_Classificació urbanística\_Clau Cpc



Solar





USOS

Zona de producció

Zona d'oficines i serveis

Zona ajardinada

Zona pàrquing

Zona càrrega/descàrrega

DADES PARCEL·LA

Planejament Urbanístic

Classificació del sòl

Tipus d'ordenació

POUM 2005

Sòl urbà, sense edificar

Clau Cpc

PARÀMETRES URBANÍSTICS

PARÀMETRE	NORMATIVA	PROJECTE
Parcel·la mínima	2500,00 m²	48260,00 m²
Línia de façana mínima	10 m	11,19 m
Ocupació màxima 70,00%	33782 m²	8005,00 m²
Edificabilitat màxima 1,1 m²st/m²s	53086 m²	8805,50 m²
Altura màxima	15 m	12 m
Separació mínima a vial	8 m	11,19 m
Separació mínima a veïns	8 m	16,83 m
Places d'aparcament 1p/400 m²	35 ud.	46 ud.
Construccions auxiliars 3%	1447,8 m²	0 m²

ESTUDI i ANÀLISI de la VIABILITAT per a la IMPLANTACIÓ d'una INDÚSTRIA de FABRICACIÓ d'ENVASOS COSMÈTICS de VIDRE

HUERTA CABEZA, DAVID  
SERRANO PÉREZ, EMMA

Planta general d'implantació

e: 1/2000

0

20m

40m

100m

EPSEB\_EOI

02



MATERIALITAT

Panell Sandwich

Bloc de formigó

Bloc de formigó

Mur cortina

Formigó polit

Paviment ceràmic antilliscant

RELACIONS

Entrada matèries primeres

Accés principal

Façana principal

Accés viari

Accés rodar

COMPLEXOS INDUSTRIALS

ESTUDI per a la IMPLANTACIÓ d'una INDÚSTRIA de FABRICACIÓ d'ENVASOS COSMÈTICS de VIDRE

N

EPSEB\_EOI

HUERTA CABEZA, DAVID

SERRANO PÉREZ, EMMA

Planta Baixa




e: 1/500

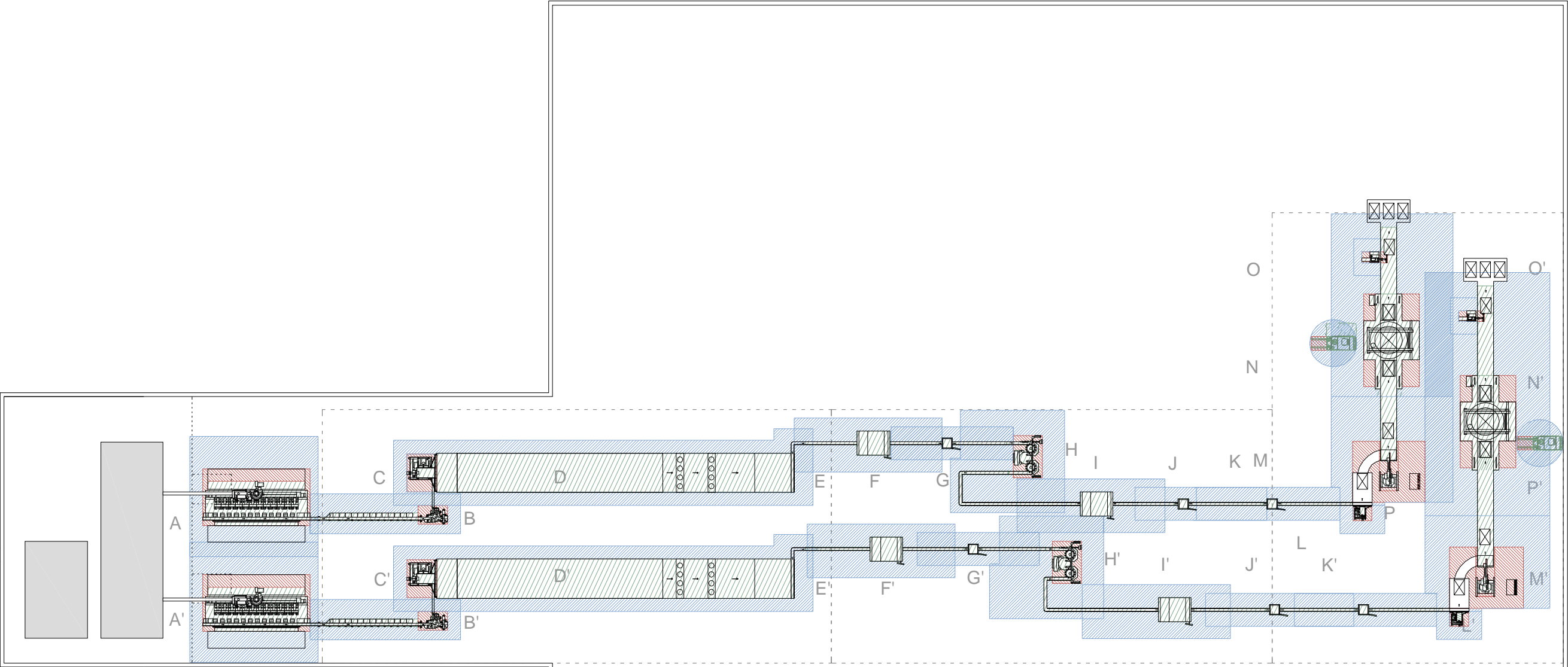
0 5m 10m 25m

03

RELACIÓ MAQUINÀRIA - FITXA DE MÀQUINA	
A-A'	F.M.1 a F.M.4
B-B'	F.M.5
C-C'	F.M.6
D-D'	F.M.7
E-E'	F.M.5
F-F'	F.M.8
G-G'	F.M.9
H-H'	F.M.10
I-I'	F.M.11
J-J'	F.M.12
K-K'	F.M.13
L-L'	F.M.6
M-M'	F.M.15
N-N'	F.M.16
O-O'	F.M.17
P-P'	F.M.14

ESPAIS ENTRE MÀQUINES

-  Espai propi
-  Espai compartit
-  Espai exclusiu






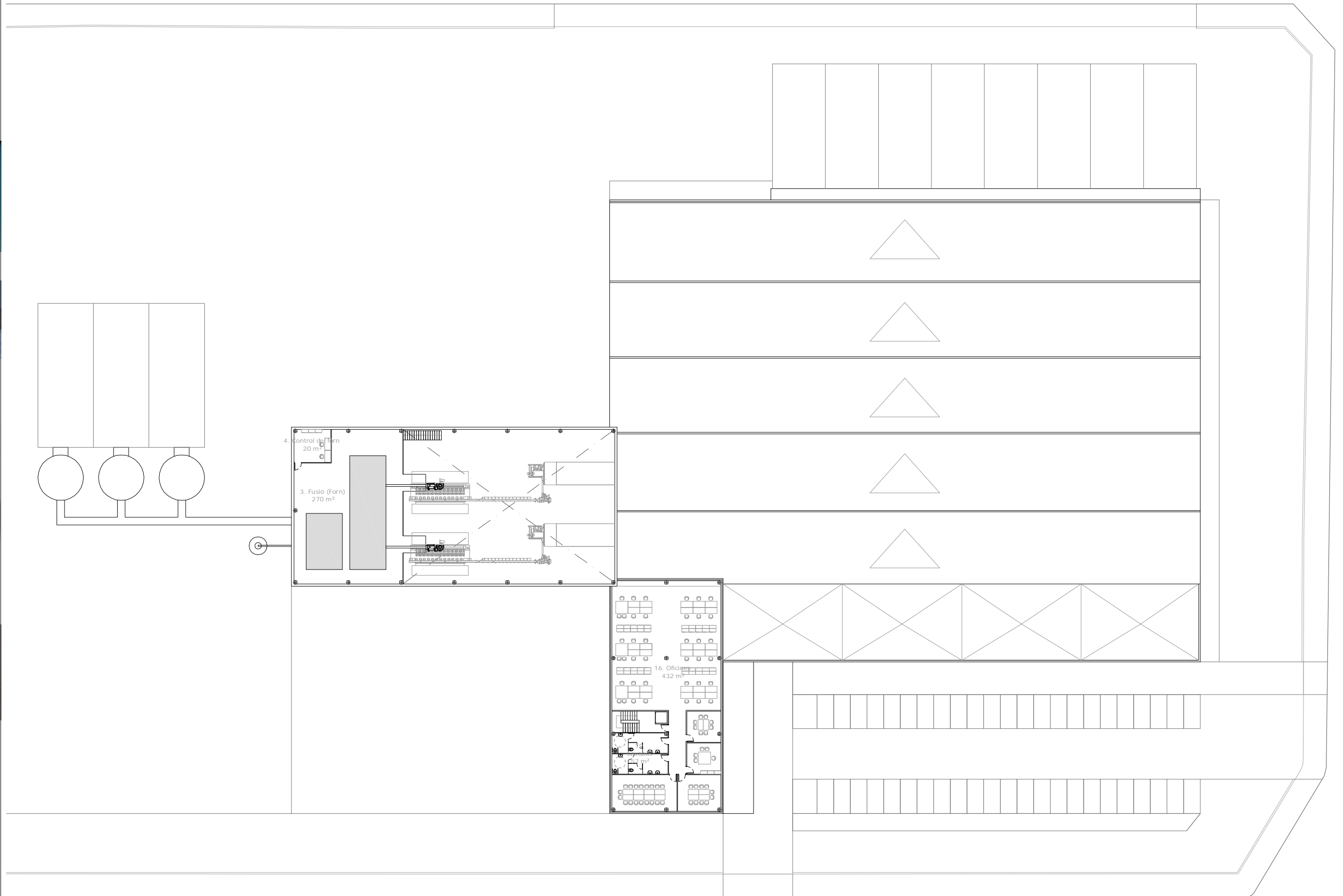

MATERIALITAT

Diagrama de um sistema de drenagem vertical. O sistema é instalado entre dois blocos de concreto. No topo, há uma 'placa a tope e techo'. Abaixo, um 'montante' vertical sustenta um 'canal inferior' e uma 'banda estanca'. A distância entre o topo do canal e a placa superior é indicada como '10-15 mm'.

A photograph of a modern office interior. The space features a long, brightly lit hallway with glass-walled cubicles on the right side. The walls are white, and the floor is covered in a dark blue carpet. A large potted plant is visible on the left side of the hallway. The lighting is bright and even, creating a clean and professional atmosphere.



Tecnologia em fibra de vidro



MATERIALITAT

Coberta plana Deck

Coberta inclinada Sandwich

Llosa de formigó

Asfalt

RELACIONS

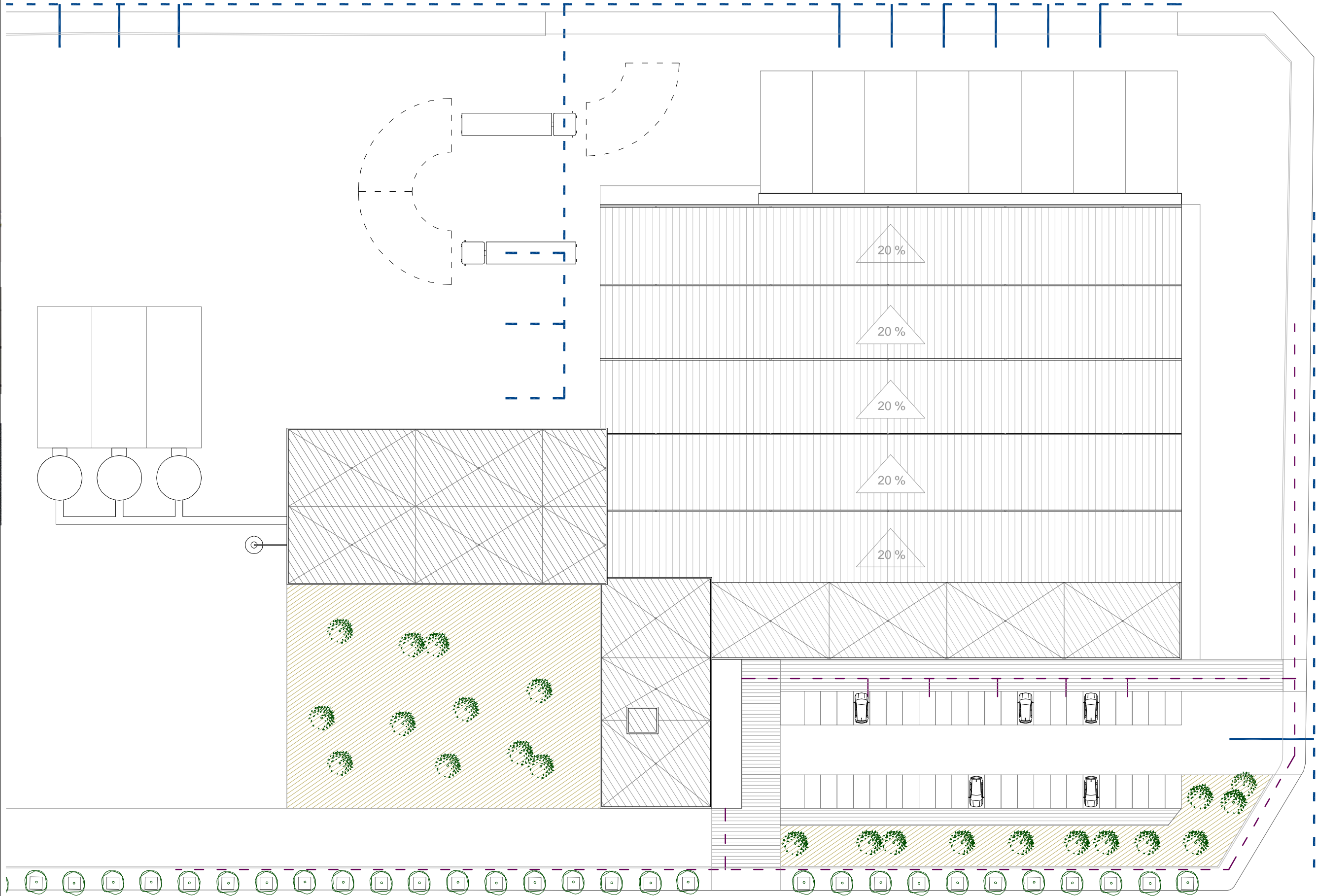
Entrada matèries primeres

Accés principal

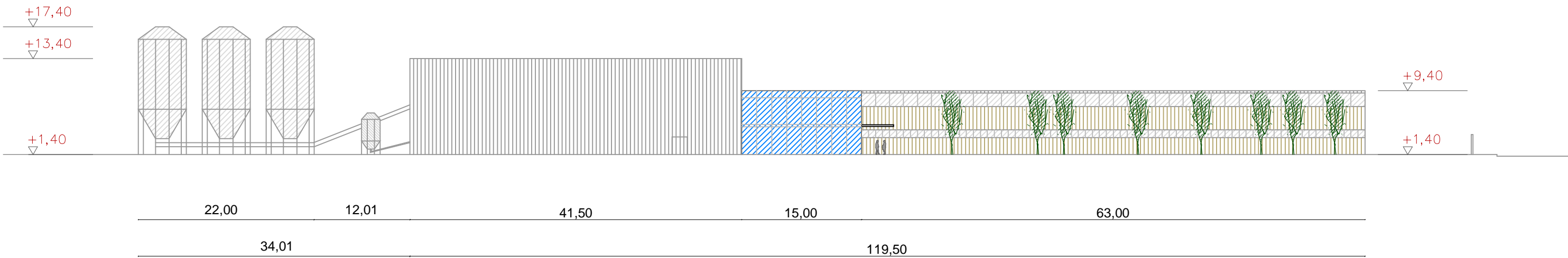
Façana principal

Accés viari

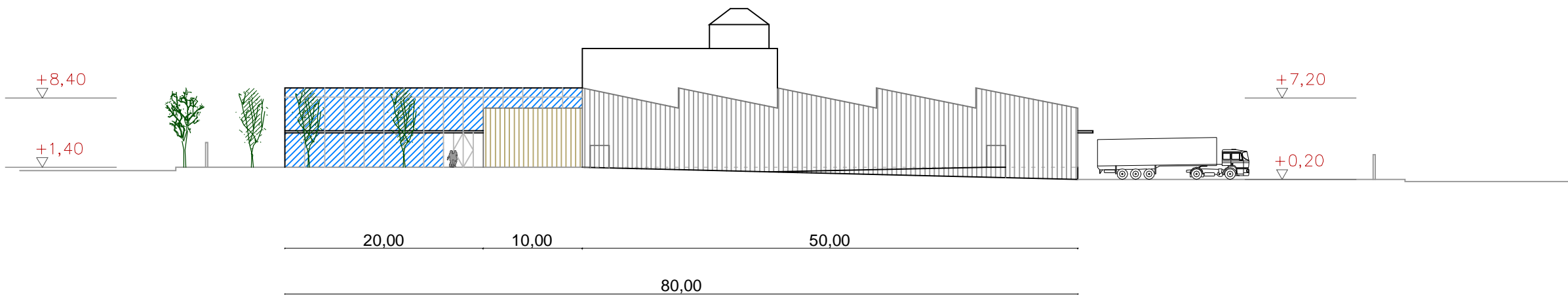
Accés rodar



Façana Sud-Est

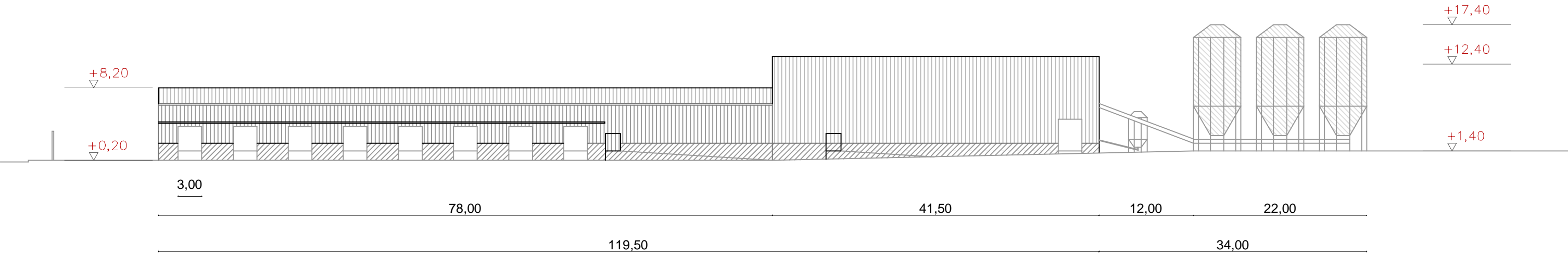


Façana Nord-Est

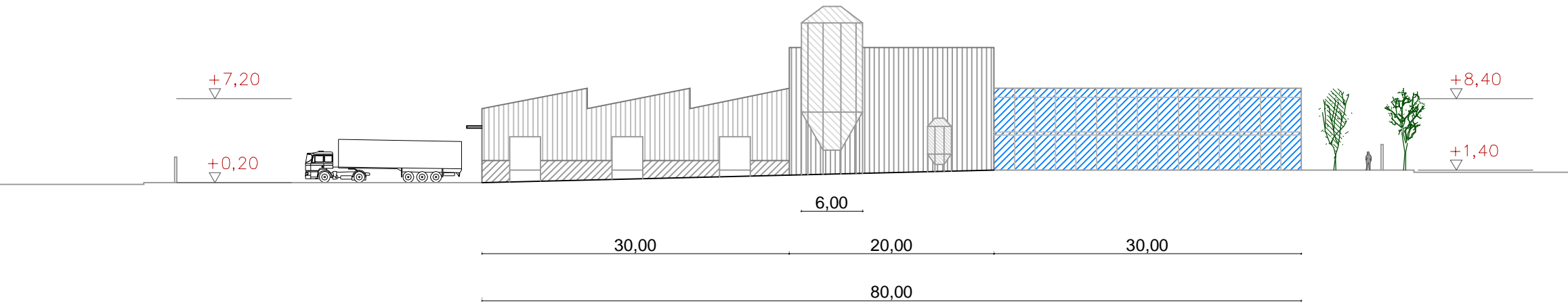




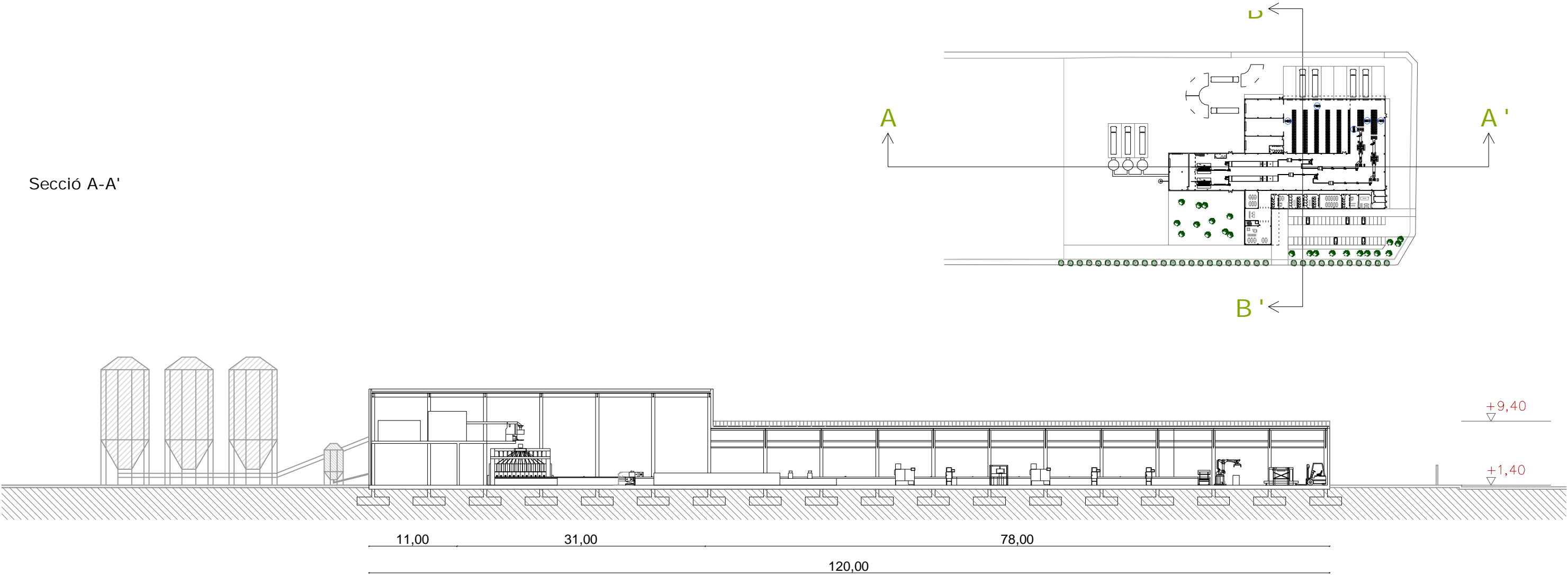
Façana Nord-Oest



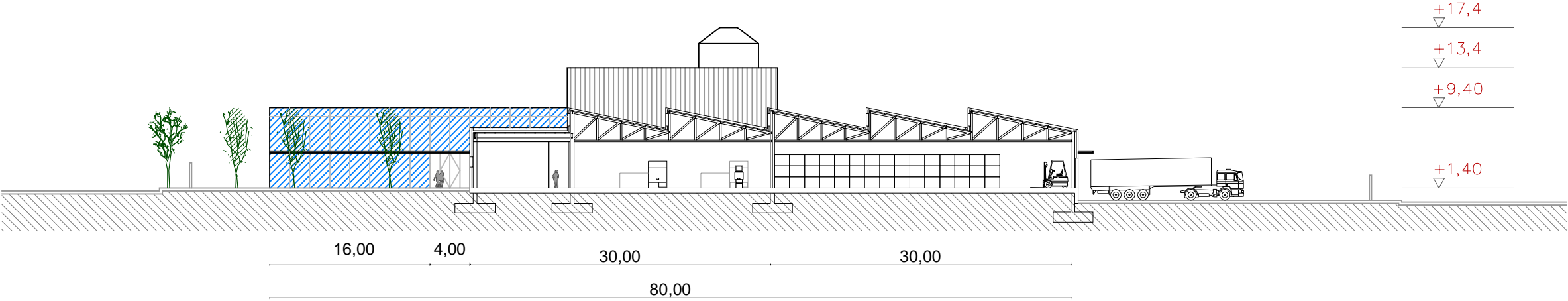
Façana Sud-Oest

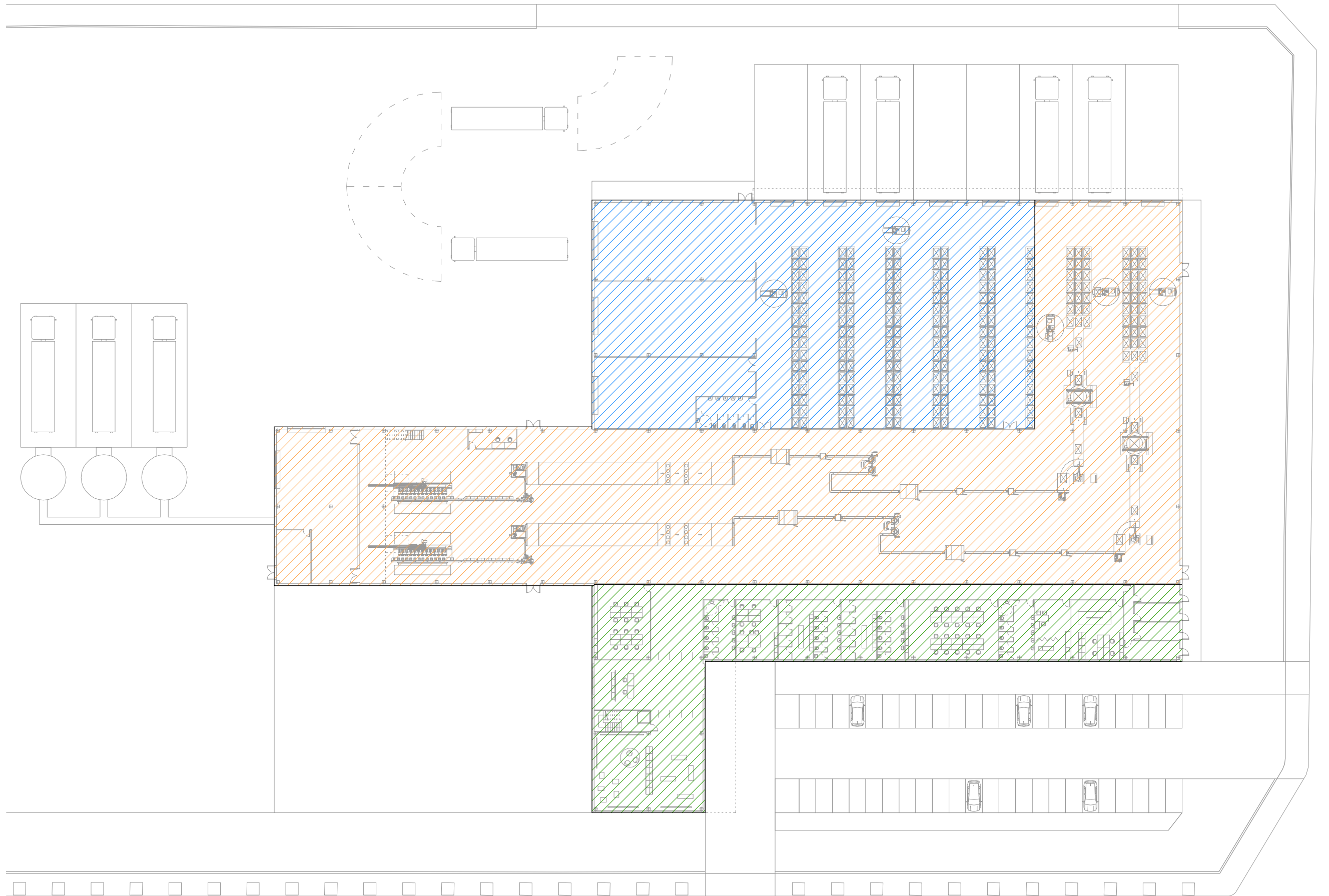


Secció A-A'



Secció B-B'



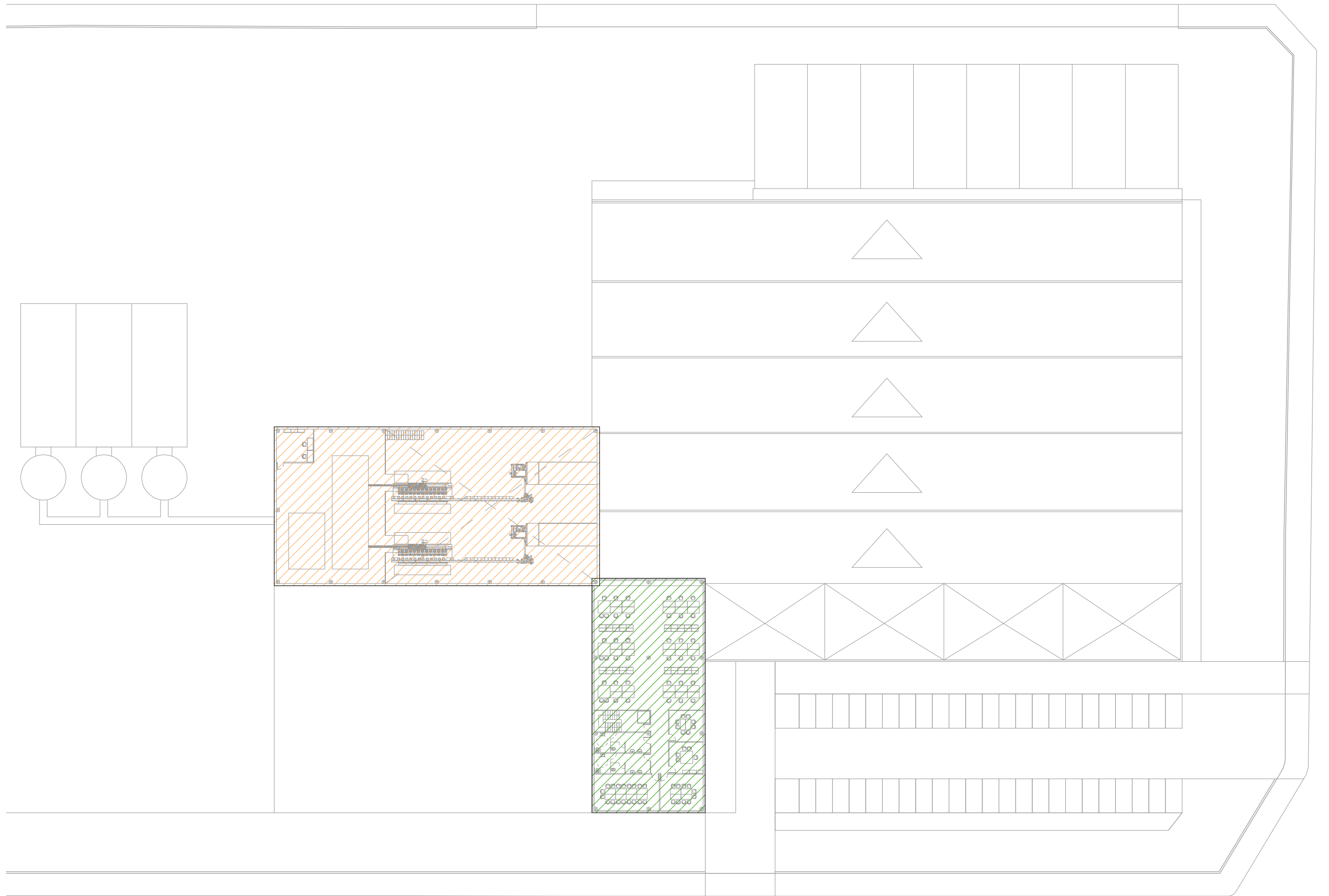


Sector 1 - Fabricació

Sector 2 - Magatzem

Sector 3 - Oficines





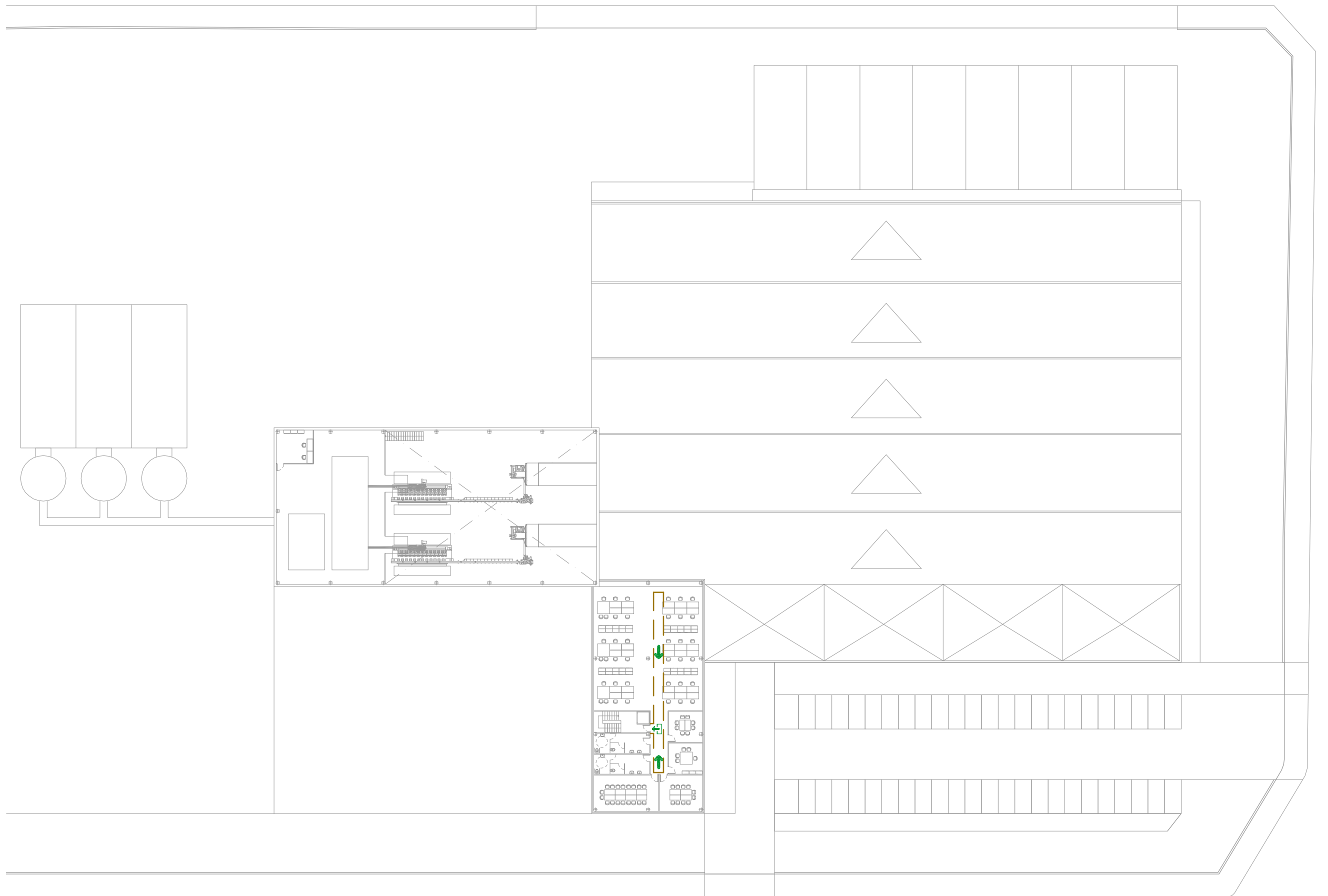
Sector 1 - Fabricació

Sector 2 - Magatzem

Sector 3 - Oficines

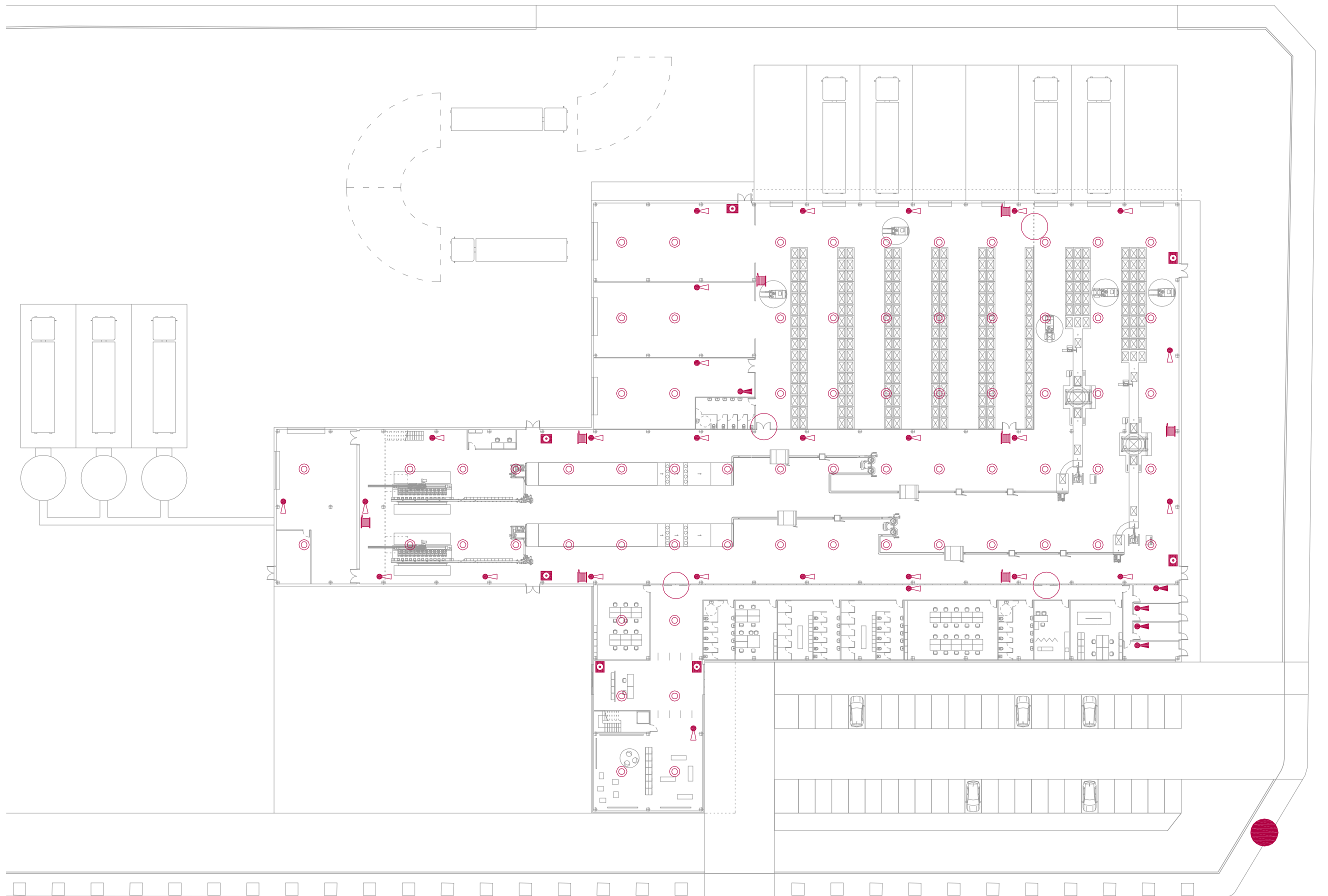


--- Recorregut evacuació  
→ Sentit d'evacuació

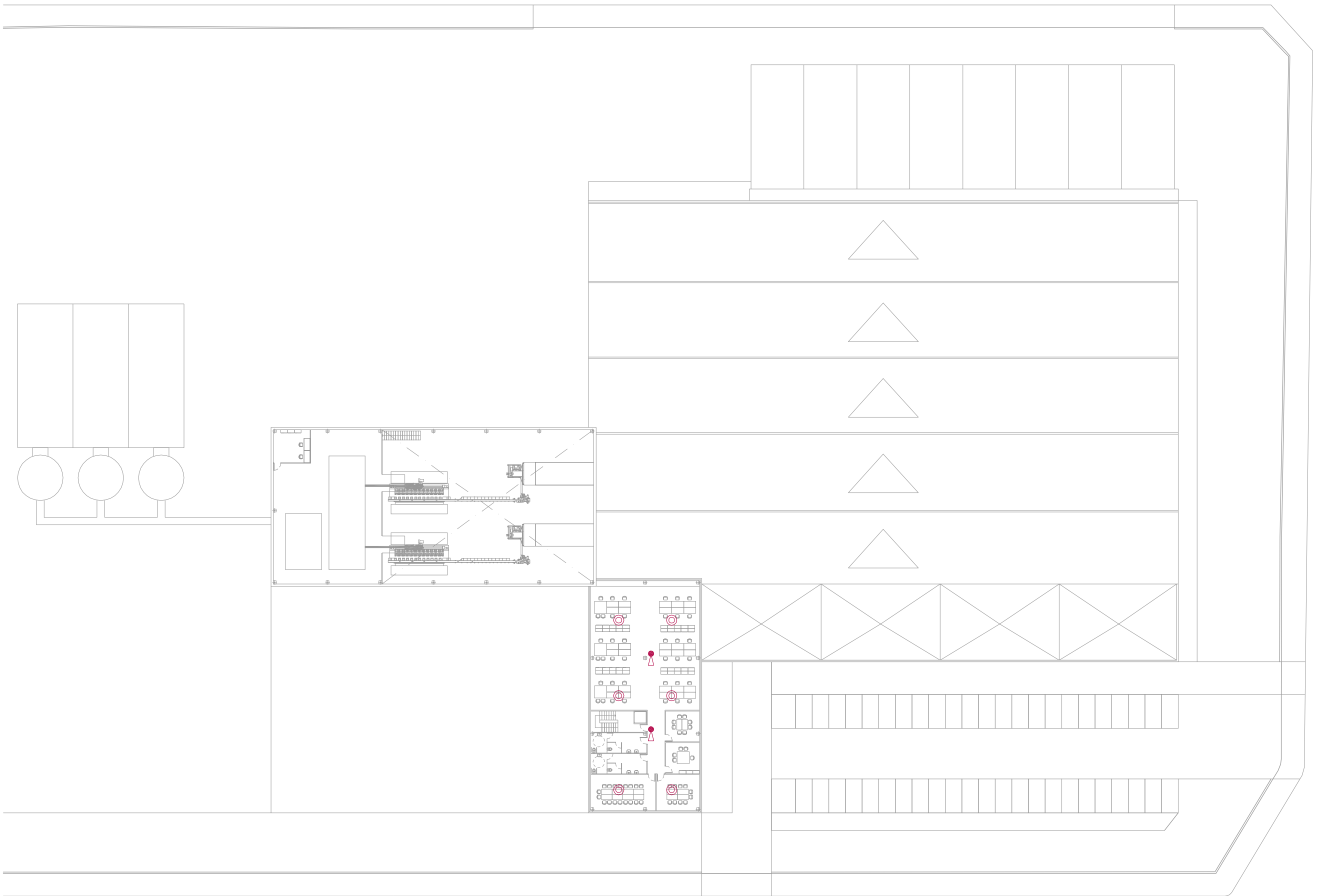


--- Recorregut evacuació  
← Sentit d'evacuació

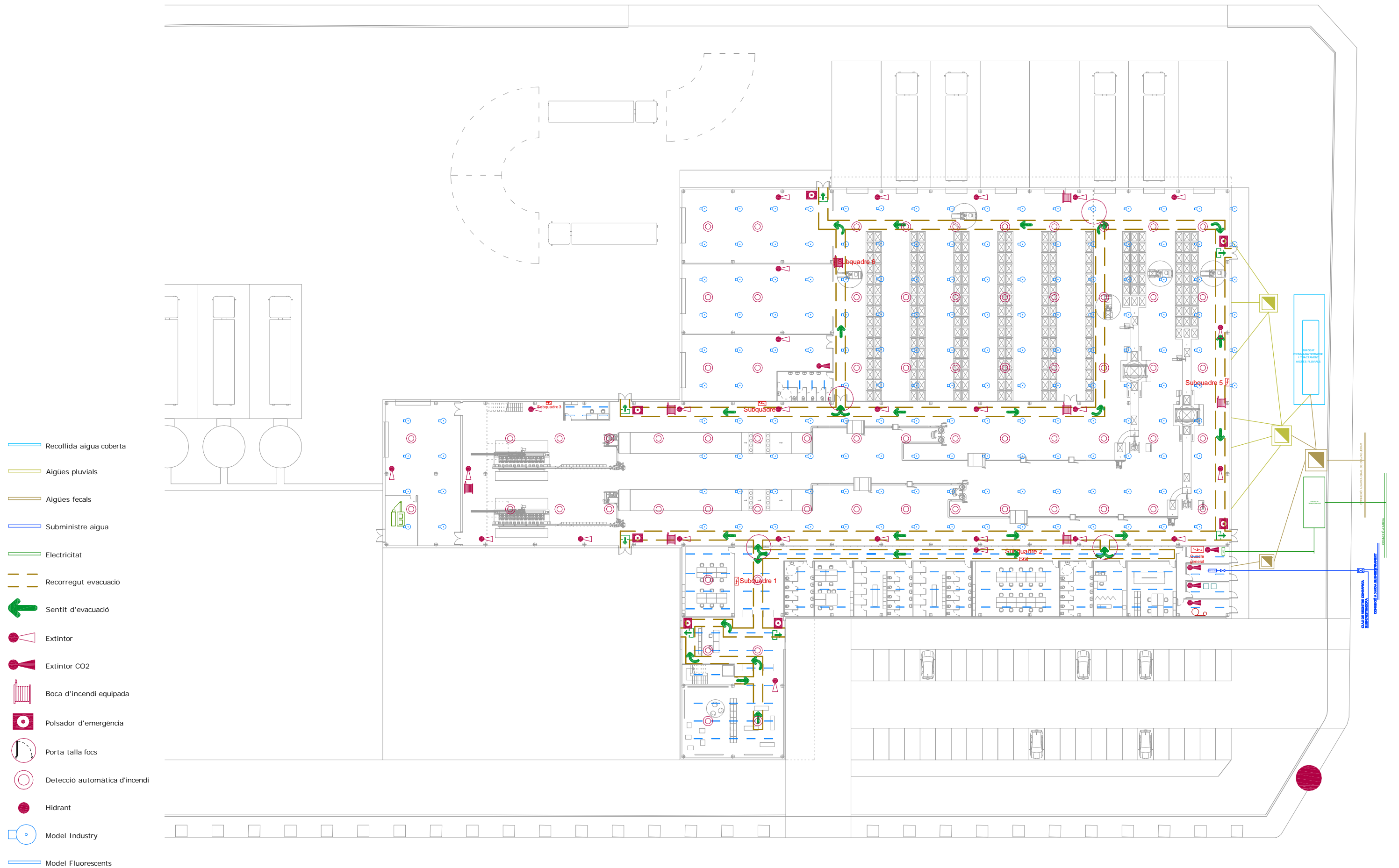




- Extintor
- Extintor CO2
- Boca d'incendi equipada
- Pulsador d'emergència
- Porta talla focs
- Detecció automàtica d'inc
- Hidrant

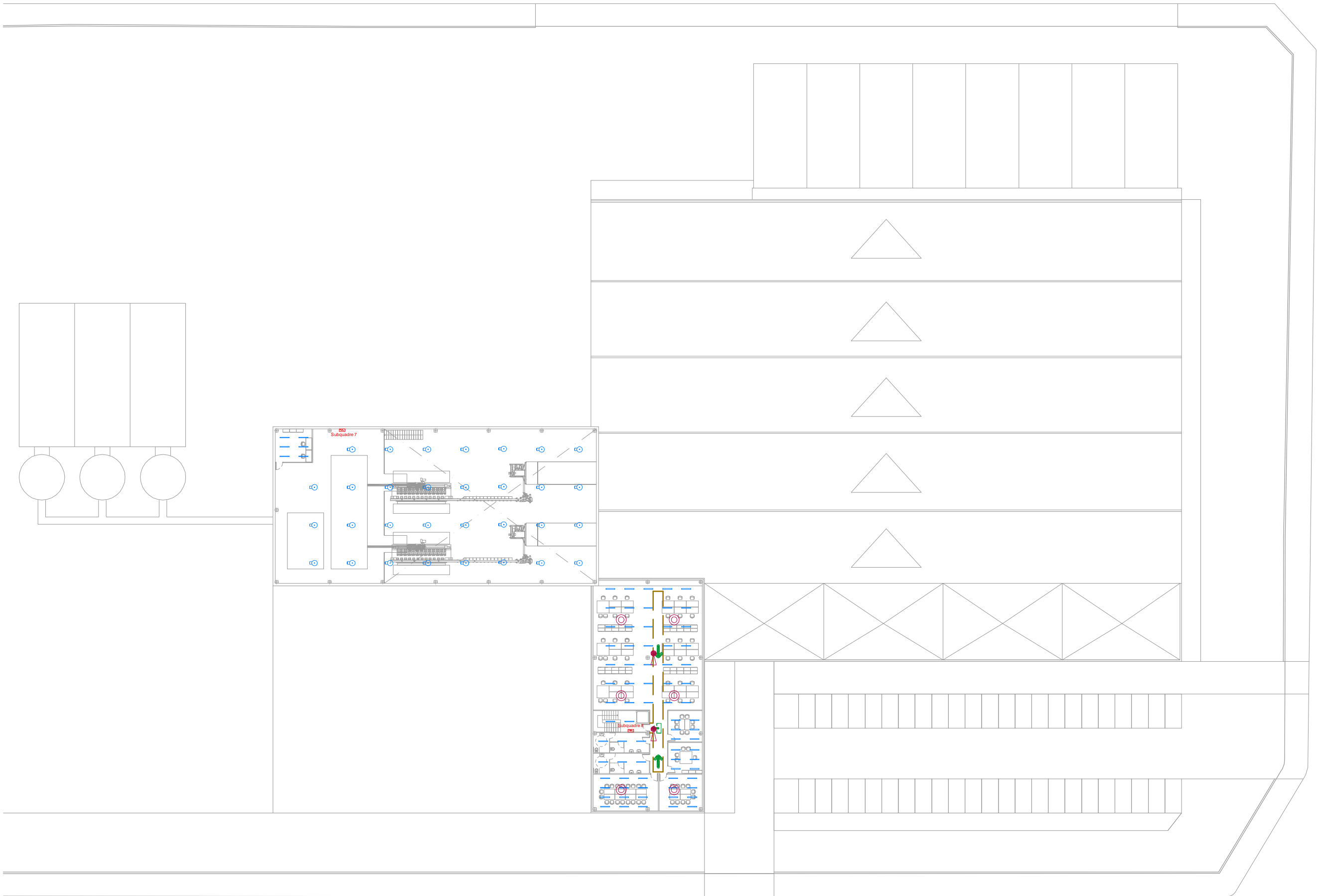


-  Extintor
-  Extintor CO2
-  Boca d'incendi equipada
-  Polsador d'emergència
-  Porta talla focs
-  Detecció automàtica d'inc
-  Hidrant





- Recollida aigua coberta
- Aigües pluvials
- Aigües fecals
- Subministre aigua
- Electricitat
- Recorregut evacuació
- Sentit d'evacuació
- Extintor
- Extintor CO2
- Boca d'incendi equipada
- Pulsador d'emergència
- Porta talla focs
- Detecció automàtica d'incendi
- Hidrant
- Model Industry
- Model Fluorescents





PROJECTE FINAL DE CARRERA:

# ESTUDI I ANÀLISI DE LA VIABILITAT PER A LA IMPLANTACIÓ D'UNA INDÚSTRIA DE FABRICACIÓ D'ENVASOS COSMÈTICS DE VIDRE

## G. ESTUDI MEDIAMBIENTAL

1. Compliment dels condicionants ambientals.....	144
1.1. Responsabilitat social corporativa.....	144
1.2. Accions en el procés productiu.....	144
2. Impacte ambiental.....	145
2.1. Medi potencialment afectat.....	145
2.2. Durant el procés de construcció de la indústria.....	145
2.3. Durant el procés de fabricació del vidre.....	147
2.4. Durant l'ús i manteniment.....	148
3. Emissions produïdes.....	149
3.1. Emissions a l'atmosfera.....	149
3.2. Emissions de soroll i vibracions.....	150
3.3. Emissions d'aigües residuals.....	152
3.4. Generació de residus.....	153
3.5. Contaminació del sòl.....	153

## 1. COMPLIMENT DELS CONDICIONANTS AMBIENTALS

En la societat moderna, l'empresa és un agent fonamental per aconseguir la sostenibilitat, ja que nombrosos camps de l'enginyeria poden contribuir a aquesta tasca.

El repte d'aconseguir una indústria sostenible és complex i multidisciplinari, és a dir, ha de ser impulsat des de les empreses tant des de la perspectiva estratègica, en concret des de la Responsabilitat Social Corporativa (RSC), com des de les accions concretes del procés productiu.

### 1.1. RESPONSABILITAT SOCIAL CORPORATIVA

En aquest cas, l'empresa i tota la direcció s'implicarà en la creació de la Responsabilitat Social Corporativa (RSC) per estudiar l'impacte ambiental i social de l'empresa, sense oblidar criteris econòmics.

Per aquest motiu, es contribuirà en la reducció de l'ús de recursos naturals de forma descontrolada i s'estudiarà l'aprofitament màxim de tots els recursos.

Per aconseguir aquest objectiu es crearà un Comitè de Gestió Mediambiental. Tindrà un representant de la direcció en matèria de medi ambient o el propi agent, que serà l'encarregat de coordinar les activitats del sistema de gestió mediambiental que es duguin a terme.

Les tasques d'aquesta figura seran:

- Definició de la estratègia, objectius i metes mediambientals.
- Consecució d'un complet compromís de tots els directius o comanaments intermedis.
- Planificació de la formació del personal.
- Assegurar-se de la progressiva participació i implicació dels treballadors.
- Direcció de l'empresa cap als objectius mediambientals fixats.

Per aconseguir la correcta implantació del sistema de gestió mediambiental es fomentarà el lideratge de la direcció, la participació de tots els treballadors així com la formació d'aquests.

### 1.2. ACCIONS EN EL PROCÉS PRODUCTIU

Es tindran en compte en l'estudi mediambiental els següents paràmetres:

#### 1.2.1. EMISSIONS A L'ATMOSFERA

Les emissions que es produeixen es donen en el següent procés:

- Fusió al forn de les matèries primeres.

Per tant, aquest procés serà objecte d'estudi detallat.

#### 1.2.2. EMISSIONS DE SOROLL I VIBRACIONS

Tots els elements mecànics susceptibles de produir sorolls i vibracions estan assentats sobre bases i suports flotants de neoprè. La zona de maquinària està suficientment lluny de la zona d'oficines, igualment el material emprat en la construcció d'aquesta està adequadament insonoritzat.

El disseny dels espais asseguren un nivell de soroll en dBA inferiors als prescrits en la normativa vigent.

#### 1.2.3. EMISSIONS D'AIGÜES RESIDUALS

Les emissions d'aigües residuals en la fabricació del vidre buit són els produïts en els següents processos:

- Refrigeració.
- Refredament dels rebutjos de vidre calent.
- En menor mesura, en la neteja, la humidificació de la barreja i l'ús sanitari.

#### 1.2.4. GENERACIÓ DE RESIDUS

La característica principal del sector del vidre per ampolles és que la gran majoria dels residus de vidre generats poden ser reutilitzats. Per tant, aquests residus es reaprofitaran a la mateixa indústria.

Per tractar els residus sòlids generals, es disposaran diverses zones de recol·lecció i emmagatzemament per a que puguin ésser recollits periòdicament, eliminats o reciclats de forma correcta.



## 2. IMPACTE AMBIENTAL

### 2.1. MEDI POTENCIALMENT AFECTAT

La indústria vidriera es localitzarà en sòl urbà i en zona industrial, a la localitat de Mollet del Vallès. Es selecciona un solar suficientment gran per encabir-hi la instal·lació industrial, alhora que es disposa d'espai per a una possible ampliació futura. D'aquesta manera, es redueix el possible impacte de les emissions a la població propera.

La indústria vidriera porta associades emissions atmosfèriques procedents de l'aplicació de recobriments i assecats, de processos secundaris (talls, poliments...) i d'algunes operacions de conformat (llana de vidre i fibra ceràmica), però sobretot del procés que es produeix al forn. Aplicant una sèrie de mesures és possible reduir les emissions a l'atmosfera derivades de l'activitat industrial, així doncs, es poden reduir les emissions de partícules mitjançant la instal·lació de precipitadors electrostàtics, les emissions d'òxids de sofre mitjançant la millora de la formulació, les d'òxids de nitrogen mitjançant reduccions catalítiques i els fluorurs millorant les tècniques de mescla i rentat. L'abast dels fums contaminants que es produeixen es veu influenciada pels factors climàtics i la orografia de la zona, pel nostre cas concret es pot estimar un radi de contaminació de 2 km.

Pel que fa l'afectació del medi aquàtic, en cas d'existir aqüífers, és molt baixa.

Es valorarà l'impacte ambiental per fases de la vida útil de la indústria de fabricació d'envasos cosmètics de vidre:

- Impacte ambiental durant el procés de construcció de la indústria.
- Impacte ambiental durant el procés de fabricació del vidre.
- Impacte ambiental durant l'ús i manteniment.

### 2.2. DURANT EL PROCÉS DE CONSTRUCCIÓ DE LA INDÚSTRIA

És important conèixer quin serà l'impacte ambiental durant el procés de construcció de la indústria, és per aquest motiu que s'ha d'estudiar en detall la fase de projecte i tenir en compte els següents aspectes:

#### 2.2.1. CONSIDERACIONS INICIALS DE PROJECTE

- Planejament urbanístic sostenible.
- Integració de l'edifici a l'entorn natural.
- Vegetació autòctona adequada a les condicions climàtiques del lloc.
- Considerar la forma i la orientació adequades per al clima i l'entorn.
- Situació relativa: altitud, pendent del terreny, etc.
- Considerar les ombres que projecten els altres edificis.

#### 2.2.2. TIPOLOGIA DE L'EDIFICACIÓ I ORDENACIÓ D'ESP AIS

- Orientació i distribució interior per aconseguir el màxim aprofitament de calor i llum natural.
- Il·luminació natural. Considerar la utilització de patis de ventilació.
- Disseny de façanes i distribucions interiors per a facilitar la ventilació natural creuada.
- Centralitzar els espais amb les mateixes funcions (estalvi en la instal·lació de materials).
- Elements de construcció de fàcil muntatge i desmuntatge.
- Preveure espai per al reciclatge tant a oficines com a nau.
- Ordenació de espais exteriors. Accés peatonal i accés rodat independent. Disposar zones d'aparcament suficients i pròximes.

#### 2.2.3. MOVIMENT DE TERRES, FONAMENTACIÓ I ESTRUCTURA

- Compensar el moviment de terres, equilibrant el desmunt i el terraplè.
- Preservar la cobertura vegetal per a reutilitzar-la.
- Disposar d'un estudi geotècnic.
- Ajustar els càlculs de dimensionat d'elements (seccions, dimensions i armat d'elements estructurals).
- Preveure el disseny d'espais d'acord amb les dimensions dels elements prefabricats.
- Considerar preferiblement les solucions de sistemes estructurals amb elements prefabricats, sistemes lleugers o elements de menor secció. Inconvenient: pèrdua d'aïllament acústic i tèrmic.

#### 2.2.4. COBERTES

- Calcular l'aïllament tèrmic exigít pel CTE.
- Considerar la utilització de cobertes amb cambra d'aire ventilada o cobertes enjardinades per esmorteir els guanys solars.
- Utilització de cobertes multifuncionals (cobertes verdes, cobertes de captació solar tèrmica o fotovoltaica)

**2.2.5. FAÇANES**

- Calcular l'aïllament tèrmic exigit pel CTE.
- Dissenyar façanes ventilades amb aïllament i cambra d'aire.
- Fusteria exterior ha de complir amb les exigències del CTE (trencament de pont tèrmic, estanca i amb doble vidre i cambra d'aire).

**2.2.6. MATERIALS UTILITZATS**

- Elements de construcció de fàcil muntatge i desmuntatge (amb possibilitat de pas d'instal·lacions).
- Col·locar fals sostre i terra tècnic en oficines.
- Utilitzar materials estandarditzats ja que faciliten la seva utilització, així com la seva reposició i reparació.
- Fer servir materials de llarga duració i de baix manteniment.
- Disposar de la màxima informació dels materials per tal de saber quines són les condicions més adequades de col·locació i utilització dels materials per aprofitar al màxim les prestacions.
- Exigir als proveïdors la informació necessària sobre les característiques dels materials i composició, garantia, certificats de medi ambient, qualitat i plans de manteniment.
- Prioritzar els materials simples, d'un únic component i fàcils de muntar i desmuntar per a permetre un nou ús i reciclar-los amb facilitat.
- Prioritzar la compra de materials a proveïdors de la zona per afavorir la reducció de consum de combustible i emissions associades al transport de matèria primera.
- Fer servir, sempre que sigui possible, alguna solució amb materials alternatius que tinguin alguna millora energètica o mediambiental respecte als materials tradicionals, per exemple, reciclats o ecològics.
- Fer servir el tipus de material més adequat per a cada ús. Analitzar el cicle de vida del producte tenint en compte les característiques de l'entorn d'utilització (influència de la climatologia).
- Materials amb etiqueta ecològica garanteixen un bon comportament ambiental.
- La indústria ha d'implantar un SGMA (Sistema de Gestió Ambiental), com per exemple, ISO 14.001 i EMAS (Eco-Management and Audit Scheme, o Reglament Comunitari d'Ecogestió i Ecoauditoria) que garanteixen i reconeixen una millora ambiental continuada en els processos.

**2.2.7. INSTAL·LACIONS**

- Dissenyar perquè siguin eficients, ampliables i adaptables.
- Un bon disseny de l'edifici porta cap a minimitzar l'ús d'il·luminació artificial i el consum energètic.
- Ús de plaques solars per al consum d'aigua calenta sanitària (ACS).
- Conèixer el rendiment de les instal·lacions i les seves condicions òptimes de funcionament.
- Dissenyar les instal·lacions perquè siguin fàcilment accessibles i manipulables.
- Utilitzar sistemes de control i gestió automàtica.

**2.2.8. SANEJAMENT**

- Dissenyar instal·lacions de sanejament separades per a aigües pluvials i negres.

- Preveure la recollida d'aigües de pluja per al reg de les zones enjardinades.
- Baixants registrables.

**2.2.9. AIGUA, AIGUA CALENTA SANITÀRIA I REG**

- Ús de captadors solars tèrmics de suport als sistemes auxiliars convencionals.
- Aïllament tèrmic de les canonades d'aigua freda i aigua calenta.
- Sistema d'estalvi d'aigua en les cisternes dels inodors.
- Preveure la col·locació d'airejadors en les aixetes per reduir el consum d'aigua.
- Sistemes de reg adequats a la vegetació autòctona/escollida.

**2.2.10. CALEFACCIÓ I REFRIGERACIÓ**

- Aprofitar al màxim la ventilació creuada i l'efecte hivernacle.
- Dissenyar el sistema de calefacció i refrigeració adequat a les necessitats.
- Dissenyar les instal·lacions zonificant en funció de la orientació dels espais i de les demandes energètiques.
- Fer servir sistemes de control i regulació automàtica de temperatura i programació sectoritzada.

**2.2.11. ELECTRICITAT I IL·LUMINACIÓ**

- Disseny adequat del sistema elèctric per a cobrir les necessitats d'ús. Potència contractada adequada.
- Disposar de sistemes d'aportació de llum natural.
- Disseny de circuits independents per a la instal·lació de força i per a la il·luminació. Amb control i accionament independent.
- Utilització de lluminàries d'enllumenat de baix consum, llarga duració i alt rendiment.
- Sistemes de control, regulació automàtica i programació dels sistemes d'enllumenat.

2.3. DURANT EL PROCÉS DE FABRICACIÓ DEL VIDRE

La implantació de la gestió mediambiental és una eina que permet conèixer, mitjançant l'estudi i la planificació, els residus generats durant el procés de fabricació del vidre.

La principal prioritat és minimitzar els residus i poder utilitzar-los en origen, generant una menor quantitat, d'aquesta manera obtindrem les següents millores associades:

- Reducció de les despeses i optimització dels recursos.
- Menor necessitat de deixalleries.
- Menor contaminació atmosfèrica al reduir el transport.
- Menor energia a utilitzar.

2.3.1. SUBSTÀNCIES QUE INTERVENEN DURANT EL PROCÉS

A la taula següent es recullen les característiques principals de les substàncies que intervenen en el nostre procés:

PRINCIPALS SUBSTÀNCIES QUE INTERVENEN EN EL PROCÉS			
SUBSTÀNCIA	ESTAT	CONSUM	SISTEMA DE SUBMINISTRAMENT
Vidre reciclat (aprofitat)	sòlid	3.153,60 T/any	Bolquet
SiO <sub>2</sub>	sòlid	13.402,80 T/any	Bolquet
Na <sub>2</sub> O	sòlid	2.859,26 T/any	Bolquet
K <sub>2</sub> O	sòlid	357,41 T/any	Bolquet
CaO	sòlid	357,41 T/any	Bolquet
MgO	sòlid	357,41 T/any	Bolquet
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	sòlid	357,41 T/any	Bolquet
B <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	sòlid	357,41 T/any	Bolquet
Àcid Oleic	líquid	4.380 m <sup>3</sup> /any	Transpalet
Palets	sòlid	98.550 palets/any	Transpalet
Cartrons	sòlid	1.773.900 fulles/any	Transpalet
Plàstic	sòlid	2.956.500 ml/any	Transpalet
Etiquetes	sòlid	98.550 etiquetes/any	Transpalet
Oli lubricant	líquid	6,30 m <sup>3</sup> /any	Transpalet

Taula 2.1: Característiques de les substàncies que intervenen en el procés.

2.3.2. DADES ENERGÈTIQUES

El funcionament de la instal·lació industrial porta associat un consum energètic, derivat tant del procés de producció com de les oficines i zones comuns.

En primer lloc, cal tenir present el consum energètic necessari per tal de fer funcionar el forn de fosa, el qual funciona gràcies a la combustió de gas natural subministrat mitjançant un sistema de canonades connectat a un dipòsit d'emmagatzematge. S'estima un consum anual de combustible de 3.765.690,38 m<sup>3</sup>/any. Per al funcionament del forn també s'emprarà una certa quantitat de fuel-oil que s'estima en 691.362,24 kg/any.

En segon lloc, l'altra gran via de consum energètic és el procés de conformat, tractat i empaquetat dels envasos de vidre, en el qual es requereix una gran quantitat d'energia elèctrica per al funcionament de la maquinària. Aquest consum de fàbrica i maquinària està estimat en 5.164.720,80 kWh/any i 8.220.033,60 kWh/any.

D'altra banda, també cal considerar el consum energètic degut al funcionament de l'empresa, és a dir, les oficines, serveis, menjador, vestuaris, etc., essent aquest consum de 112.704,00 kWh/any.

Per tant, el consum total de la instal·lació, és de 13.497.458,40 kWh/any.

2.3.3. EMMAGATZEMATGE

a) Emmagatzematge de substàncies perilloses

Es consideren dins d'aquest apartat els següents materials: gasoil, desencofrant, betums.

Els llocs on es depositen han de complir els següents requeriments:

- Bidons estancs.
- Etiquetat de tots els bidons indicant contingut, nom del residu, data d'inici d'emmagatzematge. Gestionar el residu adequadament. En el cas de grans dipòsits col·locar pictograma de toxicitat i perillositat.
- Safata/cubell estanc per a la recollida de possibles vessaments dels bidons.
- Han d'estar en un espai amb sostre per evitar que s'acumuli l'aigua de pluja en la safata i així evitar la barreja amb les substàncies perilloses.
- Senyalització genèrica al recinte (rètol indicant que és el magatzem de substàncies perilloses).
- Per a la recollida de vessaments es farà servir sepiolita (no serrin).

b) Emmagatzematge de residus perillosos

Considerarem dins d'aquest apartat els següents materials: Terres contaminades, draps i absorbents contaminats (sepiolita), aerosols, envasos metàl·lics buits (que han contingut substàncies perilloses), envasos plàstics buits (que van contenir substància perillosa).

Els llocs on es depositen han de complir els següents requeriments:

- Bidons estancs.
- Etiquetat de tots els bidons indicant contingut, nom del residu, data d'inici d'emmagatzematge. Gestionar el residu adequadament.
- Safata/cubell estanc per a la recollida de possibles vessaments dels bidons.



- Han d'estar en un espai amb sostre per evitar que s'acumuli l'aigua de pluja en la safata i així evitar la barreja amb les substàncies perilloses.
- Senyalització genèrica al recinte (rètol indicant que és el magatzem de residus perillosos).

#### **2.3.4. GESTIÓ DE RESIDUS**

##### **a) Gestió de residus perillosos**

Es consideren dins d'aquest apartat els residus perillosos classificats en la Llei 22/2011, de 28 de juliol, de residus y sòls contaminats. (BOE. núm. 181, de 29 de juliol de 2011).

S'han de realitzar els següents passos:

- Entrega dels residus a un gestor autoritzat.
- Complir amb les condicions tècniques i de seguretat durant l'emmagatzematge.
- Registre de residus perillosos (entrega de tota la documentació de control i seguiment i el posterior certificat de destrucció).

##### **b) Gestió de residus no perillosos**

Es consideren dins d'aquest apartat els residus perillosos classificats en la Llei 22/2011, de 28 de juliol, de residus y sòls contaminats. (BOE. núm. 181, de 29 de juliol de 2011). Podem considerar entre aquests residus: Plàstics, papers, residus orgànics, piles, entre d'altres.

S'han de realitzar els següents passos:

- Entrega dels residus a un gestor autoritzat.
- Complir amb les condicions tècniques i de seguretat durant l'emmagatzematge.
- Registre de residus perillosos (entrega de tota la documentació de control i seguiment i el posterior certificat de destrucció).

## **2.4. DURANT L'ÚS I MANTENIMENT**

### **2.4.1. CONSTRUCCIÓ**

- Disposar dels plans de manteniment preventiu i dels de conservació del bon estat i funcionament de l'edifici.
- Conservar les juntes d'estanqueïtat dels elements de tancament exterior i de la coberta per a evitar filtracions. Mantenir netes les superfícies.
- Considerar com a bàsics en el manteniment els criteris de: durabilitat, accessibilitat, fàcil neteja, fàcil substitució i adaptació a l'ús.
- Entregar a l'usuari la documentació en la que consten tots els materials emprats en la construcció, amb els plans de manteniment corresponents. Llibre de l'edifici.

### **2.4.2. INSTAL·LACIONS**

- Disposar dels plans de manteniment preventiu i dels de conservació del bon estat i funcionament de l'edifici.
- Fer un seguiment continu del funcionament dels sistemes energètics emprats i dels consums de cadascuna de les instal·lacions.
- Facilitat de localització i d'ús dels locals tècnics on estan muntats els equips, per a facilitar els treballs de manteniment.
- Entregar a l'usuari la documentació de l'edifici necessària per aconseguir la eficiència buscada al disseny i las instal·lacions previstes.

### **2.4.3. IMPLANTACIÓ DE GESTIÓ MEDIAMBIENTAL**

En aquest apartat es planificarà exactament igual que en la fase de construcció però amb aquells materials que siguin objecte de la pròpia activitat.

3. EMISSIONS PRODUÏDES

Atenent les característiques de l'activitat desenvolupada per la indústria, cal especificar les dades següents:

3.1. EMISSIONS A L'ATMOSFERA

3.1.1. CLASSIFICACIÓ

El procés de fabricació genera diverses emissions, provinents principalment de la fusió de les matèries primeres. A partir de la relació d'activitats potencialment contaminadores de l'atmosfera indicades en el Decret 322/1987, per classificar les activitats en funció de la repercussió sobre l'atmosfera.

Per tant, l'activitat està classificada segons les emissions a l'atmosfera en el grup següent:

- Grup 6. Indústries químiques i connexes.
- Grup B. Indústria inorgànica de base i intermèdia.
- Apartat b.12) Silicats sòlids.

3.1.2. FOCUS EMISSORS

En la següent taula es recullen els tipus d'emissions segons l'etapa del procés. Les dades estan referides a condicions normals en sec, 273 °K, 101325 Pa i 8% O<sub>2</sub>:

TIPUS D'EMISSIONS SEGONS L'ETAPA DEL PROCÉS				
EMISSION	ETAPES DEL PROCÉS	FONT D'EMISSION	MESURES I EQUIPS	VALOR (mg/Nm³ sec)
Partícules i pols	Recepció, dosificació i mescla Fusió	<ul style="list-style-type: none"><li>- Condensació de matèries volàtils.</li><li>- Manipulació i transport de matèries primeres.</li><li>- Productes de combustió.</li><li>- Composició del vidre.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Sitges tancades ventilades amb equips d'eliminació de pols</li><li>- Modificar les matèries primeres per minimitzar la generació de partícules.</li><li>- Afegir un percentatge d'aigua a la barreja (del 0-4%).</li><li>- Disseny de les naus amb el mínim d'obertures i portes i aplicació de cortines antipols o sistemes d'aspiració en zones potencialment molt polsoses.</li><li>- En els emmagatzematges de matèries volàtils, manteniment de les temperatures tan baixes possibles.</li><li>- Col·lectors mecànics que són tècniques que utilitzen forces mecàniques per separar la pols de la corrent de gas. En són un exemple els ciclons, en que s'aplica un moviment de gir al gas i la pols se separa per força centrífuga.</li></ul>	150-300
NO <sub>x</sub> (Nitrats)	Fusió	<ul style="list-style-type: none"><li>- NO<sub>x</sub> tèrmic degut a elevades temperatures.</li><li>- Descomposició dels</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Modificar la combustió reduint-ne la relació aire/combustible</li><li>- Formulació de la barreja reduint els nivells de nitrats, utilitzats com a</li></ul>	1500-3000

		<p>compostos del nitrogen en la composició.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Oxidació del nitrogen contingut en els combustibles.</li></ul>	<p>agents oxidants i d'afinament, fins al mínim compatible amb els requisits dels productes i de fusió.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Oxicombustió, en la qual se substitueix l'aire per oxigen (puresa&gt; 90%) com comburent.</li><li>- Recombustió (Reburning), consistent en reduir els NO<sub>x</sub> (nitrats) injectant un combustible (generalment gas natural) a la sortida dels fums del forn, amb el que s'aconsegueix transformar-los en nitrogen segons la reacció: <math>CH_4 + 2NO + O_2 \rightarrow N_2 + CO_2 + 2H_2O</math></li><li>- Reducció catalítica selectiva (SCR), consistent en la reacció del NO<sub>x</sub> (nitrats) amb amoníac en un llit catalític a la temperatura apropiada.</li></ul>	
SO <sub>x</sub> (Sulfats)	Fusió	<ul style="list-style-type: none"><li>- Sofre del combustible.</li><li>- Descomposició dels compostos de sofre en la composició.</li><li>- Oxidació del sulfur d'hidrogen.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Selecció del combustible, utilització de gas natural o fuel-oil de baix contingut en sofre com principal font d'energia en la fusió.</li><li>- Formulació de la barreja per tal de reduir al mínim practicable de la utilització de matèries primeres que donin lloc a emissions de SO<sub>x</sub> (sulfats).</li><li>- Rentat sec o semisec del material reactiu (l'absorbent) que s'introdueix i es dispersa en la corrent de gasos residuals, reaccionant amb les molècules de SO<sub>x</sub> (sulfats) i formant un sòlid que ha de ser eliminat del corrent de gas mitjançant un precipitador electrostàtic o un filtre de mànegues.</li></ul>	1500-1800 (Fuel) 800-1000 (Gas)
Cl <sup>-</sup> (Clorurs)/HCl (Àcid clorhídric)	Fusió Conformat	<ul style="list-style-type: none"><li>- Presents com impureses en algunes matèries primeres, especialment en el carbonat sòdic sintètic.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Reducció en origen seleccionant matèries primeres que no continguin Cl<sup>-</sup> ni F<sup>-</sup> en grans quantitats coma impureses.</li><li>- Formulacions de barreja sense addició de fluorurs (aplicable a filament continu). La producció de filament continu requereix l'addició de fluorur per optimitzar la tensió superficial i les propietats de liquiditat, per facilitar el fibrat i minimitzar els trencaments dels filaments. Algunes empreses han desenvolupat la metodologia per utilitzar formulacions de mescla sense fluorurs. L'optimització d'aquestes tècniques pot requerir modificacions en el disseny del forn.</li><li>- Tècniques de rentat en sec o semisec.</li></ul>	6-9
F <sup>-</sup> (Fluorurs)/HF (Àcid fluorhídric)	Fusió Conformat	<ul style="list-style-type: none"><li>- Presents com a impureses en algunes matèries primeres.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Reducció en origen seleccionant matèries primeres que no continguin Cl<sup>-</sup> ni F<sup>-</sup> en grans quantitats coma impureses.</li></ul>	<5

		<ul style="list-style-type: none"><li>- Presents en les matèries primeres afegides a la fabricació d'alguns tipus de vidre (filament continu) per millorar la fusió o per induir certes propietats.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Formulacions de barreja sense addició de fluorurs (aplicable a filament continu). La producció de filament continu requereix l'addició de fluorur per optimitzar la tensió superficial i les propietats de liquiditat, per facilitar el fibrat i minimitzar els trencaments dels filaments. Algunes empreses han desenvolupat la metodologia per utilitzar formulacions de mescla sense fluorurs. L'optimització d'aquestes tècniques pot requerir modificacions en el disseny del forn.</li><li>- Tècniques de rentat en sec o semisec.</li></ul>	
Metalls pesats	Fusió Conformat	<ul style="list-style-type: none"><li>- Presentes en impureses d'algunes matèries primeres.</li><li>- Provenents de matèries primeres emprades en algunes indústries i formulacions especials.</li><li>- Provenents dels additius usats com a colorants o decolorants en alguns vidres.</li></ul>		150-5000 (Crom (VI)) 500-5000 (Plom)
CO <sub>2</sub> (Diòxid de carboni)	Fusió	<ul style="list-style-type: none"><li>- Productes de combustió.</li><li>- Emès després de la descomposició dels carbonats.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Sistema de postcombustió (aplicable a cubilots de llana de roca). Consistent en la instal·lació d'un sistema de postcombustió per oxidar les emissions de CO (monòxid de carboni) abans del seu alliberament a l'atmosfera.</li><li>- Substitució dels carbonats com a matèries primeres. Els carbonats, que originen emissions de CO<sub>2</sub>, són les principals fonts d'òxids de metalls alcalins i alcalinoterris, essent les úniques fonts alternatives d'aquests òxids dels residus de consum i els residus de procés. Això és vidre recuperat per als processos de vidre, i residus de procés, productes reciclats i escòria (només en llana de roca) per llanes minerals.</li></ul>	
COV (Compostos orgànics volàtils) i altres substàncies	Conformat	<ul style="list-style-type: none"><li>- Matèries primeres auxiliars orgàniques i inorgàniques per a recobriments i altres tractaments.</li></ul>		

Taula 3.1: Tipus d'emissions segons l'etapa del procés.

3.2. EMISSIONS DE SOROLL I VIBRACIONS

A continuació es realitza un estudi de la producció i transmissió de sorolls que potencialment pot produir l'activitat. Els nivells sonors estudiats es produeixen tant en horari diürn com nocturn.

NIVELLS DE SOROLL		
MAQUINÀRIA	UNITATS	NIVELL SONOR (DB)
Dosificació del vidre fos: Marca: Heye. Model: SERVO PLUNGER (TYPE 2329)	2	<70
Tall del vidre fos: Marca: Heye. Model: DUAL MOTOR SHEARS (TYPE 2323)	2	<70
Distribució de les gotes de vidre un cop tallades: Marca: Heye. Model: SERVO GOB DISTRIBUTOR (TYPE 2171)	2	<70
Conducció cap al motlle de la preforma del coll: Marca: Heye. Model: H92 DELIVERY SYSTEM	2	-
Motlle pel coll de l'envàs: Marca: Heye. Model: BLANK MOULD AXIAL COOLING (TYPE 2242)	2	-
Marca: Heye. Model: IS-MACHINE 5''DG/SG	2	>70
Transport del coll cap al motlle de la resta de l'envàs: Marca: Heye. Model: SERVO INVERT (TYPE 2331)	2	<70
Motlle de l'envàs: Marca: Heye. Model: BLOW MOULD AXIAL COOLING 360º (TYPE 2241)	2	-
Dipositar l'envàs a la cinta transportadora un cop surt del motlle: Marca: Heye. Model: SERVO TAKEOUT (TYPE 2332)	2	<70
Impulsor dels envasos fabricats: Marca: Heye. Model: 3-AXIS SERVO PUSHER (TYPE 2155)	2	<70
Transport envasos calents: Marca: Heye. Model: TEMPERATURE COMPENSATED CROSS CONVEYOR (TYPE 4216)	2	<70
Transport transversal: Marca: Heye. Model: WARE TRANSFER (TYPE 4222)	2	<94
Moviment de càrrega: Marca: Heye. Model: 3-AXIS SERVO LEHR LOADER (TYPE 4206)	2	<70
Arca de recuit: Marca: Sibille Glass. Model: GLASS ANEALING LEHR	2	-
Lector del nombre del motlle: Marca: Heye. Model: MOULD NUMBER READER (TYPE 5451)	2	<70
Inspecció superfície de segellat: Marca: Heye. Model: SEALING SURFACE INSPECTOR (TYPE 5458)	2	<70
Inspecció: Marca: Heye. Model: MULTIFUNCTION INSPECTOR (TYPE 5470-2)	2	<70
Inspecció: Marca: Heye. Model: BOTTOM INSPECTION (TYPE 5452)	2	<70
Inspecció: Marca: Heye. Model: BASE NECK CHECK INSPECTOR (TYPE 5468)	2	<70
Inspecció acabats incomplets i sobreinjectats en vores interiors: Marca: Heye. Model: FINISH TWIN TASK INSPECTOR (TYPE 5472)	2	<70
Toros: Marca: LINDE Model: H20 05385	5	
Paletitzat: Moviment de càrrega: Marca: Heye. Model: 3-AXIS SERVO LEHR LOADER (TYPE 4206)	2	<70
Paletitzat: Cinta transportadora	2	-
Paletitzadora: Marca: Krones Model: Robogrip	2	-
Embalatge: Marca: Atlanta Strech Model: Revolution 07 HD	2	<60
Etiquetadora: Marca: Germark Model: UEP (Unidad Etiquetadora de Palés)	2	<60

Taula 3.2: Nivells màxims de soroll i vibracions dins la indústria, expressats en dB.



El nivell sonor resultant de dos o més sons simultanis no és la suma dels nivells sonors en dB de cada un d'ells, sinó que es produeix l'addició de les intensitats sonores  $i$ , per tant, l'expressió que permet calcular el nivell sonor resultant és:

$$L_T = 10 \log \left( \sum_{i=1}^n 10^{L_i/10} \right)$$

Per tant, la suma total dels nivells sonors és de:

$$L_T = 10 \log (10^{70/10} + 10^{70/10} + 10^{70/10} + 10^{70/10} + 10^{70/10} + 10^{70/10} + 10^{70/10} + 10^{70/10} + 10^{94/10} + 10^{70/10} + 10^{70/10} + 10^{70/10} + 10^{70/10} + 10^{70/10} + 10^{70/10} + 10^{60/10} + 10^{60/10}) = 94,27 \text{ dB}$$

Respecte els nivells màxims de soroll, expressats en dB, seran els indicats en la taula següent segons els valors disposats en les normes reglamentaries de desenvolupament de la llei 37/2003, de 17 de novembre, del soroll en referència e la zonificació acústica:

NIVELLS MÀXIMS DE SOROLL			
HORARI	NIVELLS SONORS		UNITATS
	INTERIOR	EXTERIOR	
Dia	94	70	dBA
Nit	94	60	dBA

Taula 3.3: Nivells màxims de soroll, expressats en dB.

Com que l'horari nocturn es més restrictiu s'utilitzaran aquests valors com nivells màxims de soroll.

Els treballadors hauran d'anar protegits contra el soroll amb proteccions auditives per tal d'atenuar la diferencia de soroll, ja que els treballadors estaran exposats a un nivell de soroll superior a 85 dBA.

A continuació s'analitzarà cada un dels tancaments de l'edifici industrial, per comprovar si aquests esmorteeixen el nivell sonor a les condicions exigides de nivell sonor nocturn.

3.2.1. TANCAMENTS EXTERIORS. FAÇANES

Segons el CTE-HR de protecció contra el soroll, les façanes que són els elements constructius verticals que separen la nau de l'exterior, s'ha d'exigir un aïllament mínim a soroll aeri R de 37 dBA.

El tipus de tancament és:

- Tipus 3: Entramat autoportant amb una massa unitària de 25 kg/m² i garantint un aïllament acústic de 43 dBA, en les parets de façana.

Per tant, l'estudi acústic que ofereixen les parets de façana, a partir de la següent expressió, és:

$$L_2 = L_1 - R$$

On:

- L1: Nivell d'intensitat acústica del local emissor.
- L2: Nivell d'intensitat acústica del vial exterior.
- R: Aïllament acústic.

Substituint els calors numèrics s'obté:

$$L_2 = 94 - 43 = 51 \text{ dB}$$

La intensitat que rep el vial receptor és de 14 dBA, per tant, inferior a la màxima permesa de 60 dBA en horari nocturn, a l'exterior de l'edifici.

El tipus de façana existent disposa d'un aïllament acústic de 43 dBA, superior al mínim exigít que és de 30 dBA perquè no està contigu a cap habitatge i està situat a zona industrial.

3.2.2. DIVISIONS INTERIORS

En aquest cas la principal condició és garantir que la zona d'oficines tingui un ambient confortable, per tant, s'haurà de garantir que el nivell de soroll no excedeixi de 50 dBA.

Si substituïm els valors, obtindrem l'aïllament que haurà de tenir les divisions interiors:

$$L_2 = 94 - 50 = 44 \text{ dB}$$

L'aïllament de les divisions interiors haurà de ser de 44 dBA.

### 3.3. EMISSIONS D'AIGÜES RESIDUALS

#### 3.3.1. CLASSIFICACIÓ

Segons el CCAE-2009 (Classificació catalana d'activitats econòmiques) l'activitat està classificada:

Codi: C-Indústries manufactureres.  
23 Fabricació d'altres productes minerals no metàl·lics  
2313 (Correspondència amb el 2613 del CCAE-93).  
Activitat: Fabricació de vidre buit.

La declaració de càrrega contaminant abocada definia tres tipus d'establiments segons la tipologia següent:

Tipus B: establiments amb un abocament inferior als 6.000 m<sup>3</sup>/any, o amb una càrrega contaminant equivalent a la domèstica i amb un CCAE-93 inferior a 45, o sigui, amb activitat industrial, però sense abocament significatiu.

Per tant, aquesta activitat no està present en la relació d'activitats potencialment contaminadores d'aigües.

#### 3.3.2. FOCUS EMISSORS

Els principals usos de l'aigua en el subsector de vidre buit són l'aigua per a la refrigeració, el refredament dels rebutjos de vidre calent i, en menor mesura, la neteja, la humidificació de la barreja i l'ús sanitari.

Dels usos anteriors, els principals abocaments d'aigües residuals que es generen són: purgues del sistema de refrigeració en circuit tancat, que contenen sals dissoltes, i productes químics procedents del tractament d'aigües. La major part de les pèrdues que es donen en aquest circuit són per evaporació i arrossegament en torres de refrigeració.

Usos secundaris són les aigües sanitàries procedents de serveis i dutxes i les aigües pluvials.

Un procés específic d'aquest subsector és el circuit per refredar i fragmentar els deixalles de vidre calent. Es tracta d'un circuit tancat on l'aigua conté:

- Pols de vidre a causa de la fragmentació i l'acció dels sistemes d'arrossegament mecànic utilitzats per dragar el vidre de les cubetes d'aigua.
- Petites quantitats d'oli de les màquines i taladrina (oli de tall) utilitzada en els mecanismes de tall.

Aquest circuit sol incloure un separador de sòlids i oli per depurar l'aigua i tornar-la al circuit, o abocar en condicions adequades.

Els residus de llots procedents del separador contenen sòlids en suspensió (pols de vidre) i baixa contaminació en oli i productes químics per al tractament de l'aigua. Aquests llots bé es reciclen amb les matèries primeres, bé es tracten externament a través de gestor autoritzat.

El volum d'aigües residuals abocades procedents de les instal·lacions de producció de vidre buit és relativament baix, per una indústria amb el nostre volum de producció aquest valor s'estima en 303235,1 m<sup>3</sup>/any. En gran part procedeixen de les purgues dels sistemes de refrigeració. Els principals contaminants presents en les aigües residuals són els sòlids en suspensió i els olis i greixos. D'acord amb la informació proporcionada per Vidre Espanya, tant la DBO<sub>5</sub> (Demanda biològica d'oxigen transcorreguts 5 dies) com la DQO (Demanda química d'oxigen) es troben dins dels límits establerts en les autoritzacions d'abocament, per la qual cosa aquests abocaments són fàcilment tractables i reutilitzables.

### 3.4. GENERACIÓ DE RESIDUS

#### 3.4.1. CLASSIFICACIÓ

El tipus d'activitat principal que es realitza és la de fabricació de vidre buit, per tant, els residus principals que es generen són fruit de l'activitat. No obstant, existeixen en menor quantitat, una sèrie de residus que també s'han de tenir en compte.

L'acceptació i recepció de residus i la gestió dels residus generats per l'activitat s'ajustarà a les prescripcions establertes en el Decret 93/1999, de 6 de maig, sobre procediments de gestió de residus.

#### 3.4.2. FOCUS EMISSORS

La característica principal del sector del vidre per ampolles és que la gran majoria dels residus de vidre generats poden ser reutilitzats. La resta de residus provenen de la manipulació de les matèries primeres, dels sistemes de depuració i captació de partícules, sistemes de filtració de fums dels gasos i residus dels sulfats dels forns.

També són importants, al final de les campanyes dels forns, els residus de refractaris generats per la reconstrucció de les estructures. Aquestes operacions impliquen quantitats importants de residus (entre 500 i 2.000 T, segons la mida dels forns) que, donades les possibilitats actuals de valorització externa, poden ser mínimament recuperats eliminant a través d'abocadors autoritzats.

Pel que fa als residus procedents d'embalatges i d'operacions de manteniment no suposen grans problemes, ja que normalment són reutilitzats, reciclats o gestionats de manera adequada segons cada cas. Es disposaran zones específiques, tant en fàbrica com en oficines, per a la seva classificació i posterior recollida per al seu tractament adequat.

Per al cas de residus de tipus domèstic produïts fonamentalment a la zona d'oficines s'emmagatzemaran diàriament a l'exterior en els contenidors específics per aquest ús i seran recollits els camions normals de recollida municipal d'escombraries.

La generació de residus perillosos en la nostra indústria es pot estimar en 1.297 tones/any. Respecte als residus no perillosos aquest valor es situa sobre 2.626 tones/any.

### 3.5. CONTAMINACIÓ DEL SÒL

L'activitat es troba inclosa en el llistat d'activitats potencialment contaminants del sòl, segons el Reial Decret 9/2005, de 14 de gener, pel que s'estableix la relació d'activitats potencialment contaminants del sol i els criteris i estàndards per a la declaració de sols contaminants.

Com que l'activitat es troba inclosa en aquest llistat, s'haurà de presentar un informe preliminar de situació (IPS), per aquesta activitat només s'haurà de presentar l'informe simplificat.

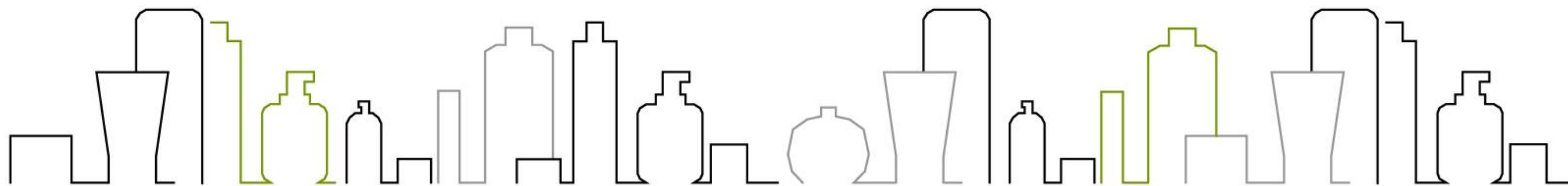
#### 3.5.1. INFORME PRELIMINAR DE SITUACIÓ (IPS)

Els titulars de les Activitats Potencialment Contaminants (APC) del sòl han d'entregar a l'administració competent en matèria de residus, en un termini inferior a dos anys, un informe preliminar de situació (IPS) per a cada un dels sòls en els que desenvolupa la seva activitat per tal d'informar sobre l'estat d'aquell sòl. Aquest informe es pot elaborar a partir de la informació generada en compliment de la legislació vigent en matèria de residus i substàncies perilloses, i no suposa l'obligació de realitzar cap tipus d'assaig o d'anàlisi específic.

L'objectiu principal de l'informe és recollir aquella informació rellevant que permeti valorar la possibilitat que es produeixin o s'hagin produït contaminacions significatives del sòl on s'emplaça o s'ha emplaçat l'APC. En aquest sentit, les persones interessades podran adjuntar a l'informe tota aquella informació complementària que considerin convenient per a una valoració millor de la situació del sòl.

Per tant, després de descriure amb detall les característiques de l'activitat i d'estudiar el sòl on s'ha emplaçat, considerarem que la situació es compatible amb la ubicació escollida.





PROJECTE FINAL DE CARRERA:

# ESTUDI I ANÀLISI DE LA VIABILITAT PER A LA IMPLANTACIÓ D'UNA INDÚSTRIA DE FABRICACIÓ D'ENVASOS COSMÈTICS DE VIDRE

## H. ESTUDI DE LA VIABILITAT DE LA INDÚSTRIA

1. Pla d'operacions i anàlisi de riscos.....	154
1.1. Pla d'operacions i producció anual.....	154
1.2. Estudi de les diverses hipòtesis.....	154
1.3. Anàlisi de riscos.....	155
2. Anàlisi de cotos.....	156
2.1. Introducció.....	156
2.2. Costos fase inicial.....	157
2.3. Costos directes fase explotació.....	166
2.4. Costos indirectes fase explotació.....	176
2.5. Resum costos fase inicial i fase explotació.....	178
3. Pla econòmic.....	179
3.1. Introducció.....	179
3.2. Dades inicials.....	179
3.3. Estimació preu de venda.....	180
3.4. Balanç previ i amortitzacions.....	181
3.5. Anàlisi possibles escenaris.....	181
3.6. Pla d'explotació.....	183

3.7. Anàlisi de la rendibilitat de la inversió.....	189
4. Pla financer.....	191
4.1. Introducció.....	191
4.2. Compra de l'actiu no corrent i corrent.....	192
4.3. Càlcul del cash flow definitiu.....	192
4.4. Anàlisi de les pèrdues inicials.....	195
4.5. Forma jurídica i socis.....	196
5. Conclusions.....	197

1. PLA D'OPERACIONS I ANÀLISI DE RISCOS

1.1. PLA D'OPERACIONS

Permet que l'empresa tingui una gran estabilitat i una forma ràpida d'acció en cas de problemes de gestió.

1.1.1. ASPECTES A CONTROLAR I GESTIONAR

a) Producte

A diferència del pla de màrqueting aquí el producte es descriu d'una manera tècnica:

- Característiques tècniques.
- Comparacions amb productes de la competència.
- Organització i gestió dels productes.
- Aspectes legals dels productes: models industrials, patents. Certificacions i homologacions.
- Disseny i desenvolupament del producte.

b) Processos

En aquest punt s'identifiquen els processos més rellevants indicant l'entrada (proveïdor intern o extern) i el destinatari (client o extern del procés).

c) Producció

És necessari establir:

- La capacitat de producció (número d'unitats produïdes i necessitats de personal).
- Control de producció
- Impacte sobre el mediambient i mesures correctores previstes.

d) Aprovisionament i gestió d'existències

S'inclou la justificació de la política de compres i emmagatzemament de bens i productes acabats, reflectint en detall la manera de realitzar l'aprovisionament i gestió d'existències. S'ha de tenir en compte:

- Acopis en funció dels plans de producció i comercials.
- Proveïdors (preus, condicions de pagament, terminis d'entrega, etc.)
- Cicle d'aprovisionament: estoc de seguretat, mínims i màxims.
- Cicles de venda i terminis d'entrega.
- Emmagatzemament: capacitat i preu.

1.1.2. ETAPES DE CREIXEMENT

El projecte contempla l'inici de la activitat industrial a mitjans de 2016, amb la implantació d'una fàbrica ubicada a Mollet del Vallès amb una capacitat productiva de 189.216.000 unitats d'envasos. L'objectiu és aconseguir en els dos primers anys una exportació dels productes al voltant del 35% de la producció i mica en mica anar guanyant quota de mercat gràcies al creixement del port de Barcelona. La resta de la producció es repartiria principalment entre els dos clients més grans ubicats a Catalunya, l'empresa Puig i Coty Astor, ambdós líders mundials en fabricació de cosmètics.

1.2. ESTUDI DE LES DIVERSES HIPÒTESIS

A continuació determinem els tres possibles escenaris en funció de les vendes d'envasos cosmètics fabricats.

1.2.1. ESCENARI PESSIMISTA

L'escenari pessimista s'ha dissenyat amb un horitzó de vendes fins als 10 anys des de la posada en marxa de l'activitat industrial. S'ha tingut en compte un augment de vendes de forma moderada començant per un 27% fins a un 60% al 10è any, a partir d'aquí les vendes no es mantindran sempre constants.

PLA DE VENDES - ESCENARI PESSIMISTA										
DESCRIPCIÓ	1er ANY	2on ANY	3er ANY	4rt ANY	5è ANY	6è ANY	7è ANY	8è ANY	9è ANY	10è ANY
	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%
Envasos cosmètics (Capacitat mitja 75ml)	27%	34%	38%	43%	47%	53%	55%	57%	59%	60%

Taula 1.1: Taula resum pla de vendes escenari pessimistes.

1.2.2. ESCENARI NORMAL

L'escenari normal també s'ha dissenyat amb un horitzó de vendes fins als 10 i s'ha tingut en compte un augment exponencial però moderat de les vendes començant per un 27% fins a un 90% al 10è any.

PLA DE VENDES - ESCENARI NORMAL										
DESCRIPCIÓ	1er ANY	2on ANY	3er ANY	4rt ANY	5è ANY	6è ANY	7è ANY	8è ANY	9è ANY	10è ANY
	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%
Envasos cosmètics (Capacitat mitja 75ml)	36%	41%	49%	60%	70%	75%	78%	80%	83%	90%

Taula 1.2: Taula resum pla de vendes escenari normal.

1.2.3. ESCENARI NORMAL

L'escenari optimista també s'ha dissenyat amb un horitzó de vendes fins als 10 i s'ha tingut en compte un augment exponencial i agressiu de les vendes començant per un 47% fins a un 100% al 10è any.

PLA DE VENDES - ESCENARI OPTIMISTA										
DESCRIPCIÓ	1er ANY	2on ANY	3er ANY	4rt ANY	5è ANY	6è ANY	7è ANY	8è ANY	9è ANY	10è ANY
	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%
Envasos cosmètics (Capacitat mitja 75ml)	47%	60%	70%	82%	88%	95%	95%	95%	100%	100%

Taula 1.3: Taula resum pla de vendes escenari optimista.

1.3. ANÀLISI DE RISCOS

El pla de riscos preveu la influència dels costos, la planificació, els factors crítics d'èxit, el pla de qualitat i de compres respecte a possibles contratemps que puguin afectar al mateix.

Entrant en detall al pla de riscos, a continuació s'enumeren els punts detectats sobre els quals la indústria posa l'accent per minimitzar l'impacte potencial dels riscos associats als diversos projectes. La metodologia utilitzada per identificar i mitigar els riscos, és la següent:

- Identificació dels riscos intrínsecs al projecte.
- Anàlisi del impacte dels riscos.
- Pla de resposta per als riscos identificats.

D'aquesta manera podem identificar, classificar i actuar contra els riscos més perjudicials durant el transcurs del projecte i poder garantir la seva correcta gestió.

1.3.1. IDENTIFICACIÓ DELS RISCOS

Mitjançant la següent estructura en forma de taula hem pogut identificar els riscos més importants.

IDENTIFICACIÓ DE RISCOS			
NIELL 0	NIVELL 1	NIVELL 2	NIVELL 3
Risc del projecte	Gestió del projecte	Econòmic	Desviament de costos.
		Calendari	Desviament del termini.
			Problemes de comunicació.
			Pèrdua de personal de producció.
			Pèrdua de personal d'oficina.
		Desenvolupament	Problemes de disseny i definició del producte.
			Incompliment de paràmetres de qualitat.
			Aplicació de processos de lean manufacturing incorrectes
	Extern a l'empresa	Subcontractació	Dependència d'un tercer.
			Pèrdua d'informació confidencial.
	Organització	Direcció	Canvi de prioritats durant el projecte.
			Canvi de posicionament de la direcció.
			Retallades pressupostaries que modifiquin objectius.
			Lentitud en la presa de decisions.

Taula 1.1: Taula identificació de riscos.

1.3.2. ANÀLISI DEL IMPACTE

Un cop hem pogut identificar els riscos del projecte, hem d'analitzar-los un a un i analitzar la probabilitat de cada succés i l'impacte que produiria durant el desenvolupament del mateix.

A la taula inferior podem veure l'anàlisi del impacte que provoca cadascun dels riscos detectats anteriorment.

ANÀLISI DEL IMPACTE						
ID	DESCRIPCIÓ	RESPONSABLE	ACC. CORRECTIVA	PROBABILITAT	IMPACTE EN EL PROJECTE	GRAU
1	Desviament de costos	Cap de producció	Seguiment econòmic periòdic	Alta	Molt alt	20
2	Desviament del termini	Cap de producció	Reunions de seguiment periòdiques	Mitja	Molt alt	15
3	Problemes de comunicació	Recursos humans	Pla de comunicació	Mitja	Baix	6
4	Pèrdua de personal de producció	Recursos humans	Tenir documentació per formar al personal	Baixa	Alt	8
5	Pèrdua de personal d'oficina	Recursos humans	Tenir documentació per formar al personal	Mitja	Alt	12
6	Problemes de disseny i definició del producte	Cap disseny industrial	Replanificar i executar	Mitja	Molt alt	15
7	Incompliment de paràmetres de qualitat	Cap de qualitat	Reunions de seguiment	Baixa	Alt	10
8	Aplicació de processos de lean manufacturing incorrectes	Cap de lean manufacturing	Reunions de seguiment	Baixa	Greu	6
9	Dependència d'un tercer	Cap de compres	Pla de comunicació	Baixa	Alt	11
10	Pèrdua d'informació confidencial	Director industrial	Firma de NDA	Alta	Baix	8
11	Canvi de prioritats durant el projecte	Gerència	Replanificar	Baixa	Molt alt	10
12	Canvi de posicionament de la direcció	Gerència	Pla de comunicació	Molt baixa	Molt alt	5
13	Retallades pressupostaries que modifiquin objectius/terminis	Gerència	Replanificar i executar	Baixa	Molt alt	10
14	Lentitud en la presa de decisions	Director industrial	Pla de comunicació	Baixa	Alt	8

Taula 1.2: Taula anàlisi del impacte de cada risc detectat.

Un cop analitzats els riscos, a continuació s'adjunta una matriu d'impacte i probabilitat per poder classificar cada un dels riscos detectats.

MATRIU D'IMPACTE I PROBABILITAT					
<b>Probabilitat</b>					
Molt alta	5	10	15	20	25
Alta	4	8	12	16	20
Mitja	3	6	9	12	15
Baixa	2	4	6	8	10
Molt baixa	1	2	3	4	5
	Molt baix	Baix	Greu	Alt	Molt alt
	<b>Impacte</b>				

1.3.3. PLÀ DE RESPOSTA

Finalment per poder preparar un pla d'actuació a cada risc, es classificarien els riscos segons el seu impacte. Aquells riscos menors de grau 10 serien assumits com "acceptats" i es prendrien mesures correctives sobre els altres, els quals tindran un impacte més gran en la planificació del projecte per donar cobertura a les accions preventives necessàries.



## 2. ANÀLISI DE COSTOS

### 2.1. INTRODUCCIÓ

Prèviament a l'anàlisi del pla econòmic i financer de la indústria realitzarem un estudi exhaustiu dels diferents costos generats tant al llarg de la fase inicial referent a l'adquisició del solar i construcció de la nau, com al llarg de la fase d'explotació de la nostra activitat.

Abans de començar a explicar en detall però els diferents costos existents en el anàlisi econòmic, és molt important puntualitzar una sèrie d'aspectes a tenir en compte:

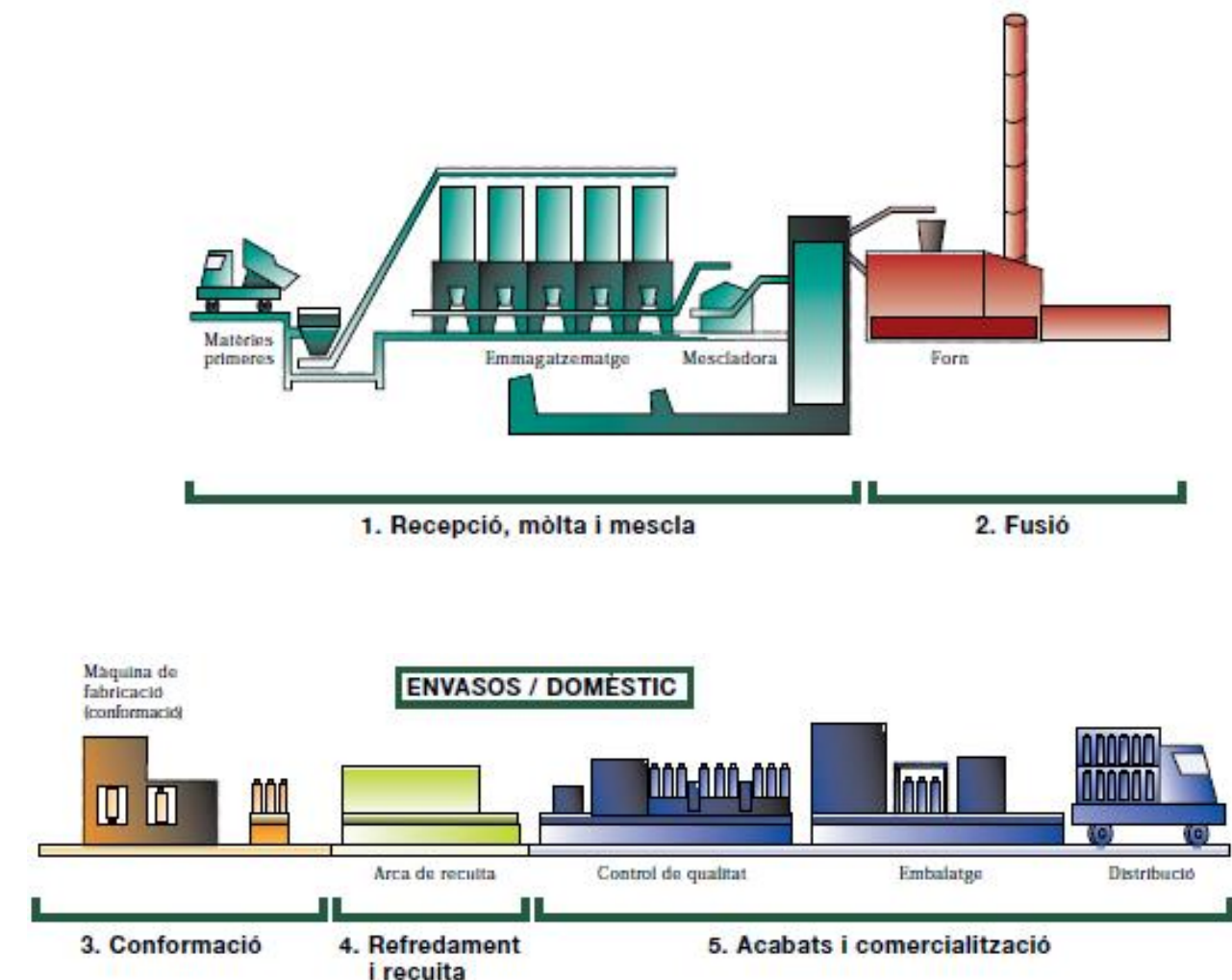
- Tot i la volatilitat dels diferents preus de la matèria primera utilitzada en el nostre procés productiu, el valor sempre s'ha tingut en compte fixe, sense variacions en el seu preu. El fet de considerar fixes aquests preus no influeix en la rendibilitat del negoci degut a que en els diferents contractes de venda dels nostres cosmètics, existiran clàusules que protegiran a l'empresa davant de pujades sobtades dels preus d'adquisició de la matèria primera. Les clàusules són:
  - Imposició del període de validesa d'una oferta elaborada per l'empresa sobre uns 15 dies com a màxim.
  - Possibilitat d'invalidar una oferta elaborada per l'empresa en una situació de pujada sobtada del preu de la matèria primera de més d'un 5%.
- El valor de la moneda es considera constant.
- Es treballarà amb un sistema de tresoreria ajustada, és a dir, el període de pagament tindrà la mateixa duració que el cobrament i aquest serà de 60 dies.
- A efectes de càlcul de la depreciació dels actius immobilitzats, s'ha considerat els següents períodes de vida útil dels bens:
  - Edificació: 75 anys.
  - Maquinària: 25 anys.
  - Mobiliari: 15 anys.
  - Utilitatges: 7 anys.
- S'estableix la mateixa necessitat d'estructuració de l'empresa independentment de la quota de mercat establerta en els diferents escenaris proposats en el estudi.

Pel que fa als costos de la indústria, podem dir que estan classificats de la següent manera:

- Costos fase inicial:
  - Compra del solar.
  - Permisos i llicències.
  - Honoraris projecte i direcció d'obra.
  - Escomeses provisionals.
  - Execució de les obres.
  - Maquinària.
- Costos d'explotació:
  - Costos directes d'explotació:
    - Matèries primeres, auxiliars i altres.

- Personal de fàbrica.
- Consums energètics.
- Transport.
- Costos indirectes d'explotació:
  - Personal d'oficina.
  - Neteja.
  - Seguretat.
  - Assegurança.
  - Manteniment fàbrica i oficines.
  - Imprevistos.

Tots aquests costos mencionats seran els que a continuació analitzarem de forma més detallada amb la finalitat de poder concretar al màxim quin serà el cost total per envàs produït. D'aquesta manera, amb el cost per unitat d'envàs produït controlat, podrem establir el seu preu de venda, i d'aquesta manera podrem saber amb major exactitud el punt d'equilibri, és a dir, el nombre necessari d'unitats a produir per tal que els costos siguin nuls.



Imatge 2.1: Procés de fabricació d'un envàs de vidre.

2.2. COSTOS FASE INICIAL

A continuació analitzem cadascun dels costos inicials mencionats en el punt anterior per tal de poder quantificar amb unitats monetàries el seu valor total i quin tant per cent representa cadascun d’ells.

2.2.1. COMPRA DEL SOLAR

Tal i com s’ha explicat en capítols anteriors, la ubicació del solar es troba localitzada al municipi de Mollet del Vallès. A continuació adjuntem una taula amb les seves característiques.

TAULA RESUM CARACTERÍSTIQUES SOLAR MOLLET DEL VALLÈS	
PARÀMETRES	DESCRIPCIÓ
Municipi	Mollet del Vallès
Carrer	Can Prat nº 2-9
Referència cadastral	5188501DF3958N0001HM
Classificació del sòl	Sòl sense edificar, obres d'urbanització
Vies de comunicació	C-17, C-33, C-58, AP-7
Proximitat clients	Coty, Puig, Kao, Paymsa
M2	48.260
Preu/m2	280€/m2
Preu total solar	13.512.800,00 €

Mides del solar	410,30 x 117,53 metres
-----------------	------------------------

Taula 2.2: Taula resum característiques solar Mollet del Vallès.



Imatge 2.3: Imatges aèries del solar ubicat a l’Avinguda Can Prat nº 2-9.

Pel que fa al cost d’adquisició del solar a on es vol implementar la indústria, el seu preu ascendeix a la quantitat de 15.684.500,00 €. Cal tenir en compte també que a més a més del preu de compra, existeixen uns costos de notaria i d’actes jurídics estimats del 10% sobre el valor del terreny.

Per tant, el preu total de compra del solar ascendeix a la quantitat de **14.864.080,00 €**. A la taula adjunta es pot veure la justificació dels diferents costos.

COST TOTAL DEL SOLAR			
DESCRIPCIÓ	SUPERFÍCIE (m²)	PREU (rati/m²)	IMPORT (€)
Parcel·la	48.260,00	280,00	13.512.800,00
DESCRIPCIÓ	QUOTA %	BASE IMPOSABLE	IMPORT (€)
Notaria i actes jurídics	10,00	13.512.800,00	1.351.280,00
TOTAL			14.864.080,00

Taula 2.4: Taula resum cost adquisició del solar.

2.2.2. PERMISOS I L·LICÈNCIES

En aquest punt es comptabilitzen les diverses taxes a abonar a l’ajuntament de Mollet del Vallès segons la seva normativa interna pel que a l’obertura d’una nova activitat industrial. Aquestes taxes són:

- **Certificat de comptabilitat urbanística.**
  - Té com a finalitat sol·licitar un certificat que acrediti la compatibilitat d’un projecte o d’una activitat amb el planejament urbanístic vigent.
  - La taxa es liquidarà d’acord amb el que estableix la tarifa de l’Ordenança fiscal: *Taxa per la prestació dels serveis d’intervenció administrativa en l’activitat dels ciutadans i les empreses a través del sotmetiment a prèvia llicència, comunicació prèvia o declaració responsable i pels controls posteriors a l’inici de les activitats.*
  - Constitueix el fet imposable de la taxa l’activitat municipal, tant tècnica com administrativa, que tendeix a verificar i comprovar si les activitats i instal·lacions que es desenvolupin o realitzin en el terme municipal de Mollet del Vallès s’ajusten a l’ordenament jurídic vigent, d’acord amb les facultats d’intervenció administrativa en l’activitat dels ciutadans i les empreses conferides als ajuntaments per l’article 84 de la Llei 7/1985, 2 d’abril, reguladora de les bases del règim local, per la normativa reguladora de les activitats amb incidència ambiental, per la normativa reguladora dels espectacles públics i les activitats recreatives i per la resta de normativa general o sectorial i les ordenances municipals que confereixen potestats d’intervenció a aquest Ajuntament per a la prevenció i control de les activitats dels ciutadans i les empreses.
  - Segons la tarifa de l’ordenança anterior, el certificat de compatibilitat del projecte amb el planejament urbanístic té un cost de **550,00 €**.

- **Qüestionari de classificació per a l'obertura o canvi de nom d'establiments.**
  - Té com a finalitat sol·licitar informació prèvia sobre els requisits administratius que s'exigeixen per obrir qualsevol nou establiment o activitat econòmica a la ciutat, o per fer un canvi de titularitat. Cal sol·licitar prèviament la classificació per a qualsevol modificació o ampliació d'una activitat. La sol·licitud es fa a títol merament informatiu i no comporta cap obligació si es renuncia a exercir l'activitat.
  - La taxa es liquidarà d'acord amb el que estableix la tarifa de l'Ordenança fiscal: *Taxa per expedició de documents administratius.*
  - El fet imposable de la taxa el constitueix l'activitat administrativa desenvolupada amb motiu de la tramitació a instància de part, de tota mena de documents que expedeixi i d'expedients de què entengui l'administració o les autoritats municipals.
  - Segons la tarifa de l'ordenança anterior, el qüestionari de classificació per a l'obertura o canvi de nom d'establiments, té un cost de **25,00 €.**
- **Obertura o canvi de titularitat d'establiments.**
  - Té com a finalitat obrir o fer un canvi de titularitat d'un establiment o una activitat a la ciutat, d'acord amb el que estableix la Llei 20/2009, 4 de desembre, de prevenció i control ambiental d'activitats.
  - La taxa es liquidarà d'acord amb el que estableix la tarifa de l'Ordenança fiscal: *Taxa per la prestació dels serveis d'intervenció administrativa en l'activitat dels ciutadans i les empreses a través del sotmetiment a prèvia llicència, comunicació prèvia o declaració responsable i pels controls posteriors a l'inici de les activitats.*
  - Constitueix el fet imposable de la taxa l'activitat municipal, tant tècnica com administrativa, que tendeix a verificar i comprovar si les activitats i instal·lacions que es desenvolupin o realitzin en el terme municipal de Mollet del Vallès s'ajusten a l'ordenament jurídic vigent, d'acord amb les facultats d'intervenció administrativa en l'activitat dels ciutadans i les empreses conferides als ajuntaments per l'article 84 de la Llei 7/1985, 2 d'abril, reguladora de les bases del règim local, per la normativa reguladora de les activitats amb incidència ambiental, per la normativa reguladora dels espectacles públics i les activitats recreatives i per la resta de normativa general o sectorial i les ordenances municipals que confereixen potestats d'intervenció a aquest Ajuntament per a la prevenció i control de les activitats dels ciutadans i les empreses.
  - Segons la tarifa de l'ordenança anterior, la tramitació de l'informe preceptiu en el procés d'autorització ambiental (Annex I de la LPCAA), té un cost de **2.025,00 €.**
- **Llicència d'obres majors.**
  - Té com a finalitat sol·licitar la llicència municipal per portar a terme un projecte d'edificació.
  - Sobre l'import del cost material de l'obra cal abonar la quota tributària corresponent de la *taxa per llicències o la comprovació d'activitats comunicades en matèria d'urbanisme* i la quota de *l'impost sobre construccions, instal·lacions i obres.*
  - Taxa per llicències o la comprovació d'activitats comunicades en matèria d'urbanisme:
    - Constitueix el fet imposable de la taxa l'activitat municipal, tècnica i administrativa i de comprovació necessària per determinar si procedeix concedir o denegar la

llicència urbanística sol·licitada o si l'activitat comunicada realitzada, o que es pretengui realitzar, s'ajusta a les determinacions de la normativa urbanística, el planejament urbanístic i les ordenances municipals, conforme el que preveu l'article 84,84 bis i 84 ter de la Llei 7/1985, de 2 d'abril, reguladora de les Bases del règim local i l'article 187.4 del TRLUC.

- Segons la tarifa de l'ordenança anterior, quan la intervenció municipal es realitza a través de llicència urbanística **la quota tributària serà 1,5% sobre el cost real i efectiu d'obra civil i habitatge.**
- Impost sobre construccions, instal·lacions i obres:
  - L'impost sobre construccions, instal·lacions i obres és un tribut municipal indirecte, el fet imposable del qual el constitueix la realització, dintre del terme municipal, de qualsevol construcció, instal·lació o obra per a la qual s'exigeixi obtenció de la corresponent llicència d'obres o urbanística, s'hagi obtingut o no aquesta llicència, o per a la qual s'exigeixi presentació de declaració responsable o comunicació prèvia, sempre que l'expedició de la llicència o l'activitat de control correspongui a aquest ajuntament.
  - Segons la tarifa de l'ordenança anterior, **la quota de l'impost serà el resultat d'aplicar el gravamen del 4% sobre el cost real i efectiu de la construcció, instal·lació i obra, entenent-se per tal el cost d'execució material de l'obra.**

A continuació s'adjunta una taula resum dels diferents costos mencionats anteriorment.

COST TOTAL PERMISOS I LLICÈNCIES			
DESCRIPCIÓ	QUOTA (%)	BASE IMPOSABLE	IMPORT (€)
Certificat de comptabilitat urbanística			550,00
Qüestionari de classificació per a l'obertura d'establiments			25,00
Obertura o canvi de titularitat d'establiments			2.025,00
Llicència d'obres majors:			
- Llicències o la comprovació d'activitats comunicades en matèria d'urbanisme	1,50	4.880.933,81	73.214,01
- Impost sobre construccions, instal·lacions i obres	4,00	4.880.933,81	195.237,35
TOTAL			271.051,36

Taula 2.5: Taula resum cost dels permisos i llicències.

Un cop analitzat el cost total referent als permisos i llicències per tal de poder dur a terme les obres, a continuació adjuntem un exemple d'alguns dels certificats o qüestionaris citats anteriorment.



Ajuntament de Mollet del Vallès

(9) de 10

09/04/2016 10:00  
Cristina

**Questionari per sol·licitar la classificació d'una activitat (inscrure en un sol full)**

Adreça de destinació del sol·licitant	Dades complementàries
Titular	Tipus d'activitat o representant:
Empreses	Tipus de negoci:
Indústries	Tipus de servei:
Professió	Tipus de establiment:

Per poder classificar l'activitat, cal que **emplescu amb el màxim detall** les dades sobre el funcionament, la durabilitat i la representació vers les persones (seguint a l'habitatge) i l'entorn (molt ambients) de l'activitat sol·licitada.

**Dades generals (s'ha d'omplir obligatòriament)**

- Adreça on s'emplegarà l'activitat per a la qual es sol·licita informació:
 

C/	núm.	pia/local
----	------	-----------
- Nova activitat ☐ Canvi de titular ☐ Modificació / ampliació activitat / canvi substancial ☐ Altres: \_\_\_\_\_
- Antecedents de l'activitat anterior (nom del·la i data, activitat desenvolupada i nom, d'expedient): \_\_\_\_\_
- Tipus de contracte anterior: \_\_\_\_\_
- Hi ha canvi d'activitat de restauració o musicals, l'activitat disposa de terrassa o tindrà un aforament superior a 150 persones? ☐ Sí ☐ No
- Cal fer obres en el local? ☐ Sí ☐ No
- Dir: cas que es valguin fer obres, descriure-les: \_\_\_\_\_
- Nom de l'activitat: \_\_\_\_\_
  - Nom comercial (\*): \_\_\_\_\_
  - Local en edifici d'habitatges ☐ En edifici d'altres usos ☐
  - Superfície del local: m<sup>2</sup> \_\_\_\_\_ 13. Nombre de treballadors/es \_\_\_\_\_
- Nombre de places d'aparcament: \_\_\_\_\_ 14. Nombre d'habitats: \_\_\_\_\_

*(\*) Si s'aplica amb l'article 22.2 de la Llei 1/1998, de política bàsica, es requereix la d'ordre municipal, com a mínim, en cas de:*

- ✓ *cas que s'apliqui suspensió i apartir d'una condició, segons l'IVA, segons 3, l'habitatge, segons 4, es potplegar també el quadre de*
- ✓ *Antes d'activitat, cal presentar pla d'emplegament i 1/100 en cartografia municipal detallant la funció.*

**Indústries, magatzems i tallers (s'ha d'omplir obligatòriament)**

- Magatzem: capacitat de magatzematge en m<sup>3</sup> superfície en m<sup>2</sup>.
- Classe de foc ponderada en Mollet: \_\_\_\_\_
- Capacitat en taula dels generadors de vapor: \_\_\_\_\_
- Capacitat total de foc i transformació de metalls: \_\_\_\_\_
- Potència tèrmica de les instal·lacions de combustió, comercialització en MW: \_\_\_\_\_
- Potència calorífica de generadors de calor en tèrmies: \_\_\_\_\_

**Descripció del procés productiu o descripció de l'activitat:**

**Relació de la maquinària**

Indiqui la potència efectiva contractada segons el fulllet i la potència individual de la maquinària instal·lada. En el cas que instal·li en què s'ha de fer condicional, haurà d'afegir la potència pèrfica i la potència efectiva en kW.

Potència efectiva contractada: \_\_\_\_\_ kW (monofàsica/trifàsica)

**Denominació de la maquinària / aparells amb motor (el cal, començar llista en un full adjunt) Potència kW\***


**PLA PER L'EXPEDICIÓ DE DOCUMENTS ADMINISTRATius**

(amb el·la quantitat de 25€ en concepte de la classificació de l'activitat)

FORMA DE PAGAMENT	HE RESPOST
<input type="checkbox"/> Targeta de crèdit	
<input type="checkbox"/> Mòbil: _____	


Oficina d'Atenció Ciutadana

Signatura del·la sol·licitant

Mollet del Vallès, \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 20\_\_

En virtut de que s'aplica la Llei 1/1998 de política bàsica, les dades facilitades en aquest document s'incorporen a un Base d'Dades de l'Ajuntament per a la seva activitat administrativa i faciliten la informació del·la. Aquesta informació es pot, sense cap altre càrrec, recollir, tractar i difondre, amb excepció a l'apartat 1 de l'article 17 de la Llei 1/1998 de política bàsica.

Imatge 2.6: Exemple de qüestionari de classificació per a l'obertura d'un nou establiment.


 <b>Ajuntament de Mollet del Valles</b>	<b>CERTIFICAT DE COMPATIBILITAT URBANÍSTICA</b> <b>Registre</b> <span style="float: right;">Expedient núm. _____</span>
<b>DADES DEL SOL·LICITANT</b>	
Nom i cognoms _____	DNI _____
Domicili _____	Núm. _____ Esc. _____ Pis _____ Porta _____
Població _____	Codi Postal _____
Telèfon _____	Adreça electrònica _____
<b>En cas de representat</b>	
Nom i cognoms de la persona representant _____	DNI _____
<b>DADES DE LA FINCA</b>	
Domicili / Emplaçament de la finca _____	Núm. _____ Esc. _____ Pis _____ Porta _____
Activitat projectada _____	
Observacions _____	
<b>DOCUMENTACIÓ QUE ADJUNTO</b>	
<input type="checkbox"/> Projecte tècnic (incloent plaçol d'emplaçament de l'activitat projectada, memòria descriptiva de l'activitat projectada, necessitats d'ús i aprofitament del sòl i del subòl, requeriments de l'activitat respecte als serveis públics municipals).	
<input type="checkbox"/> Altres _____	
<b>SOL·LICITO l'expedició d'un document que acrediti la compatibilitat urbanística de la finca esmentada</b>  <div style="text-align: center;"> <b>Signatura de la persona interessada/representant</b> </div>	
Mollet del Valles, _____ d' _____ de _____	
<b>TAXA PER L'EXPEDICIÓ DE DOCUMENTS ADMINISTRATius</b>	
Hem rebut la quantitat de <b>560,00 €</b> en concepte de certificat de compatibilitat urbanística	
<input type="checkbox"/> Pagament en metà llei <input type="checkbox"/> Pagament amb targeta de crèdit <input type="checkbox"/> Pagament amb xec bancari garantit	
He rebut _____	
Olfonda d'Alenació Ciutadana	

Es informa que segons la Llei 12/1989 de protecció de dades de caràcter personal, les dades facilitades en aquest document s'emmagatzimen a un fitxer objecte de l'ajuntament per fer a terme la sol·licitud demanada i facilitar-ne la informació. Així mateix, es informa que poden entrar en contacte altres, necessaris, coneixements i oportunitats, administratius i d'informació de seguretat del mateix, així com altres i, sense perjudici de l'ús de la informació i comunicacions.

Imatge 2.8: Exemple de certificat de compatibilitat urbanística.

ENFRA RESERVA PER ALS SERVEIS TÈCNICS MUNICIPALS	
<b><u>SECCIO ACTIVISTES</u></b>	
Alguns dels dades anteriors, d'acord amb el que estableix la Llei 20/2009 de Promoció i control ambiental de les activitats (P.C.A.A.), la Llei 11/2009 de regulació administrativa dels espèctacles públics i les activitats recreatives, el Reglament 112/2010 d'exercici pública i activitats recreatives i l'Ordinamça reguladora de la intervenció integrada de l'Administració municipal en les activitats i instal·lacions (URIAM), l'activitat esmentada al qüestionari de registre d'entrada nomena:	
Yincula a l'Annex _____.	
<input type="checkbox"/> Annex I.1 (Autorització ambiental amb evaluació d'impacte ambiental subjecta a la Directiva 60/1/C.E.) <input type="checkbox"/> Annex I.2 (Autorització ambiental amb evaluació d'impacte ambiental, no subjecta a la Directiva 60/1/C.E.) <input type="checkbox"/> Annex I.3 (Autorització substantiva amb declaració d'impacte ambiental) <input type="checkbox"/> Annex II (Elicitàcia ambiental) <input type="checkbox"/> Annex III (Règim de comunicació) * <input type="checkbox"/> Llicència per a establiment obert al públic <i>(Até el que disposa la Llei 11/2009 de Regulació Administrativa dels espectacles públics i les activitats recreatives)</i> <input type="checkbox"/> Règim de comunicació per establiment obert al públic <i>(Até el que disposa la Llei 11/2009)</i> <input type="checkbox"/> Annex IV (Elicitàcia ambiental) <i>(Até el que disposa el Títol IV de la Llei 26/2009 d'LCPCAA)</i> <input type="checkbox"/> Activitat innòcua: amb certificat <input type="checkbox"/> Sense certificat <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Per autoritzar-se el canvi de titular: Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Canvi substantial <input type="checkbox"/> No es pot instar la / Activitat no admesa a la zona.	<b>Altres documentació que cal presentar:</b>  <input type="checkbox"/> Documentació de seguretat en matèria de prevenció d'inmòdia. <i>(En cas que disposi la Llei 5/2019 de Prevenció i seguretat en matèria d'accidents en establiments, activitats, aficions i esports i afílies)</i>  <input type="checkbox"/> Annex VI. Altres informes en matèria de medi ambient.  <input type="checkbox"/> Autorització d'abocament exempt pel Consell per a la Defensa de la Costa del Ros Rendes  <input type="checkbox"/> Estudi sobre d'impacte acústic: <i>(En cas que calgui el compliment la documentació regulada a l'art. 18 de la Llei 16/2002, de Promoció contra la contaminació atmosfèrica, el Decret 176/2009 de desplegament d'aquesta llei, el Codi Tècnic de l'Edificació, etc.) o, en cas, l'Ordenança municipal de soroll i vibracions (annex 17)</i>  <input type="checkbox"/> Estudi d'impacte ambiental <i>(Només si cal complir la documentació regulada al sistema d'avaluació d'impacte ambiental)</i> <input type="checkbox"/> Certificat municipal de compatibilitat del projecte amb el planejament urbanístic <i>(En cas que calgui el compliment al que estableix l'article 19.4 de l'URIAM)</i> <input type="checkbox"/> D'acord amb el Pla d'ordenació urbanística municipal, l'activitat es considera local / magatzem / indústria de categoria: <input type="checkbox"/> D'apropar a l'autorització sanitària de funcionament, emesa per l'Ajuntament. <input type="checkbox"/> Veure les observacions.
Observacions:	
<input type="checkbox"/> Altres. Consultar a la Secció d'Activitats. Telèfon 935719500	
<b><u>INFORME URBANÍSTIC</u></b>	
Plaçament: _____	
Zonificació de l'emplaçament: _____	Situació del local admeso: _____
Un admsu: _____	Categoría màxima admesa: _____
<b>Abans de fer les obres descriptes han de presentar:</b>	
<input type="checkbox"/> sol·licitud de llicència per a obra major <input type="checkbox"/> sol·licitud de llicència per a obra menor <input type="checkbox"/> anul·lació d'obra	
<b>Observacions:</b>	
Moltal del Valles, ____ d ____ de 20__	Moltal del Valles, ____ d ____ de 20__
El/la tinent/e de les Servets Urbanístics	
El tinent/e de la Secció d'Activitats	

Imatge 2.7: Exemple de qüestionari de classificació per a l'obertura d'un nou establiment.



**Ajuntament de  
Mollet del Vallès**

**LICENCIA D'OBRA MAJOR / MENOR**

Registre \_\_\_\_\_

Exponent \_\_\_\_\_

---

**DADES DEL SOL·LICITANT**

Nom i cognoms \_\_\_\_\_ DNI \_\_\_\_\_

En representació de \_\_\_\_\_

Domicili \_\_\_\_\_ Num. \_\_\_\_\_ Esc. \_\_\_\_\_ Pis \_\_\_\_\_ Porta \_\_\_\_\_ Telèfon \_\_\_\_\_

Poblatió \_\_\_\_\_ Cod Postal \_\_\_\_\_

**DADES DE L'IMMOBLE**

Nom i cognoms del propietari \_\_\_\_\_

Emplaçament \_\_\_\_\_ Num. \_\_\_\_\_ Esc. \_\_\_\_\_ Pis \_\_\_\_\_ Porta \_\_\_\_\_

Tipus d'immoble \_\_\_\_\_

☐ Habitatge ☐ Edifici (Comunitat de propietaris) \_\_\_\_\_

☐ Local (Titular de l'activitat) \_\_\_\_\_ )

**DADES I DESCRIPCIÓ DE L'OBRA D'ACORD AMB PLÀNOL/PROJECTE/AJUNT**

**Drecció tènica**

☐ Obra major \_\_\_\_\_

- Arquitecte/a \_\_\_\_\_

☐ Obra menor \_\_\_\_\_

- Aparellador/a \_\_\_\_\_

- Constructor/a \_\_\_\_\_

**Obres conciderents en** \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

**SOL·LICITO**

☐ la llicència municipal corresponent a les obres esmentades

Cregut únicament en cas d'obres de rehabilitació, supressió de barreres arquitectòniques o estalvi energètic:

☐ la bonificació de l'impost \_\_\_\_\_

☐ l'exempció de les taxes \_\_\_\_\_

**Signatura de la persona interessada/representant**

Mollet del Vallès, \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_

En compliment de l'article 42.4 de la Llei 30/1992, de règim jurídic de les administracions públiques i del procediment administratiu comú, se comunica que la vostra sol·licitud relativa a llicència d'obra presentada al registre general d'aquest Ajuntament el dia d'avui, està resolta abans del tancament de dos mesos. En el supòsit que la vostra petició no hagi estat resolta en el termini indicat aquesta petició s'entendrà com a estimada.

Tot això sense perjudici de l'obligació de l'Ajuntament de resoldre expressament la vostra sol·licitud.

Se informa que per a l'obtenció de permisos de l'obra de caràcter general, les dades facilitades en aquest document s'han relacionat amb el Registre d'Obres d'Interès General de la ciutat de Mollet del Vallès i s'ha procedit a la seva inscripció en el Registre d'Obres d'Interès General de la ciutat de Mollet del Vallès. Aquesta inscripció té caràcter informatiu i no s'ha procedit a la seva inscripció en el Registre d'Obres d'Interès General de la ciutat de Mollet del Vallès.

Imatge 2.9: Exemple de llicència d'obres majors.

2.2.3. HONORARIS PROJECTE I DIRECCIÓ D'OBRA

La realització d'una obra consta en general d'una sèrie d'etapes que citem a continuació:

- a) Estudi previ.
- b) Avantprojecte.
- c) Projecte bàsic.
- d) Projecte executiu.
- e) Direcció d'obra.

A continuació analitzem la funció que tenen cadascuna d'aquestes etapes en l'elaboració d'un projecte:

a) Estudi previ

Són els primers tantejos o esbossos de l'Arquitecte/Enginyer, en base a les necessitats senyalades pel client. L'estudi previ no precisa una documentació definida com les altres etapes, tot i que a títol orientatiu pot constar d'esquemes o diagrames.

b) Avantprojecte

Està format per la memòria, els plànols i el pressupost. A la memòria es recullen les dades prèvies suficients. Antecedents, bases d'estudi i càlcul, estudi de possibles solucions, descripció general de les obres, instal·lacions o treballs, programa de necessitats, tanteig d'amidaments i preus. En general, la memòria recull tots aquells detalls i dades que suposen un estudi progressiu amb relació a l'estudi previ. Els plànols podran ser els següents:

- Plànol de situació.
- Esquema, diagrama o planta general.
- Croquis acotats dels principals elements.

Finalment el pressupost, bastat en el tanteig dels amidaments i preus, es considera sempre estimatiu.

a) Projecte bàsic

Es la fase del treball on es defineixen les característiques generals de l'obra mitjançant l'actuació i justificació de solucions concretes. El seu contingut és suficient per sol·licitar, una vegada obtingut el visat col·legial, la llicència municipal i les altres autoritzacions administratives, però no és vàlid per executar les obres. El projecte bàsic a de contenir:

- Memòria descriptiva de les característiques generals de les solucions concretes.
- Plànols generals acotats amb plantes, alçats i seccions.
- Pressupost amb estimació global de cada apartat.

b) Projecte executiu

Es el conjunt de documents que defineixen la materialització del que s'ha concebut, de tal manera que un arquitecte o enginyer diferent a l'autor sigui capaç de dirigir-lo. El projecte executiu ha d'estar format per:

- Memòria: Conté els antecedents, dades prèvies, bases d'estudi i càlcul, justificació de la solució adoptada en l'aspecte tècnic i econòmic, descripció detallada dels treballs, legislació i disposicions vigents aplicables. Com annex figuren els càlculs justificatius dels elements que formen el treball.
- Plànols: Els plànols del conjunt i detall necessaris i suficients perquè es pugui realitzar el treball sense dificultat, així com els plànols d'execució d'obra, taller o laboratori.
- Plec de prescripcions i/o condicions tècniques o document contractual que pugui servir de base per a la redacció de l'encàrrec d'execució dels treballs, a on es descriuran amb detall els que siguin objecte del projecte, les condicions que han de reunir els materials, l'equip, la execució dels treballs i les condicions econòmiques en les que s'ha de realitzar, així com el seu amidament i forma de pagament.
- Pressupost: Format pels documents d'amidaments, preus, quadres de preus descompostos, pressupostos parcials i el pressupost total dels treballs a realitzar.

c) Direcció d'obra

Es l'etapa a on es desenvolupen els treballs de realització de les obres i/o instal·lacions continguts en el projecte. Les obligacions específiques de l'arquitecte/enginyer són les següents:

- Portar a terme la coordinació de l'equip tècnic facultatiu de l'obra, la interpretació tècnica i econòmica del projecte d'execució, així com l'adopció de les mesures necessàries per portar a terme el desenvolupament del mateix, establint les adaptacions, detalls, estudis i càlculs complementaris, així com les modificacions que puguin necessitar-se amb la finalitat d'executar l'obra original.
- Comprovar que s'observen les prescripcions o condicions tècniques i econòmiques, així com utilitzar les mesures necessàries perquè es compleixin els reglaments de seguretat e higiene en el treball.
- Reflectir al llibre de ordres i visites les instruccions i diligències.
- El certificat final d'obra, serà obligatori i haurà d'estar visat pel col·legi, el qual servirà de notificació als diferents òrgans de l'administració.

Pel que fa al càlcul dels honoraris, s'ha considerat que l'import total de la realització del projecte més la direcció de les obres ascendeix al 12% del PEM de les obres. A continuació s'adjunta una taula on es pot veure el seu repartiment en funció dels diferents conceptes estudiats anteriorment.

HONORARIS PROJECTE I DIRECCIÓ D'OBRA			
PROJECTE 60% (DEL 12% DEL PEM)	QUOTA (%)	BASE IMPOSABLE	IMPORT (€)
Estudi previ	0,36	4.880.933,81	17.571,36
Avantprojecte	1,44	4.880.933,81	70.285,45
Projecte bàsic	1,80	4.880.933,81	87.856,81
Projecte executiu	3,60	4.880.933,81	175.713,62
DIRECCIÓ D'OBRA 40% (DEL 12% DEL PEM)	QUOTA (%)	BASE IMPOSABLE	IMPORT (€)
Direcció de les obres	4,80	4.880.933,81	234.284,82
TOTAL (12% DEL PEM TOTAL)			585.712,06

Taula 2.10: Taula resum honoraris projecte i direcció d'obra.

2.2.4. ESCOMESES PROVISIONALS

En aquest punt es comptabilitza el cost de la contractació de les escomeses provisionals d'obra referents a l'electricitat, l'aigua potable i el sanejament i es realitza una estimació del seu consum al llarg de les obres. Cal dir que només s'inclou la contractació de les escomeses provisionals i el seu consum, no les definitives. Les escomeses definitives estan incloses a les partides d'execució material.

A Les taules adjuntes es pot veure de forma detallada el cost de cada una de les instal·lacions provisionals.

ESCOMESA PROVISIONAL D'ELECTRICITAT AÈREA A CASETA PREFABRICADA D'OBRA				
UNITATS	DESCOMPOST	RENDIMENT	PRE UNITARI (€)	PREU PARTIDA (€)
Ud	Escomesa provisional elèctrica a caseta prefabricada d'obra	1,00	175,20	175,20
%	Mitjans auxiliars	2,00	175,20	3,50
%	Cost indirecte	3,00	178,70	5,36

TOTAL	184,06
-------	--------

ESCOMESA PROVISIONAL D'AIGUA POTABLE SOTERRADA A CASETA PREFABRICADA D'OBRA				
UNITATS	DESCOMPOST	RENDIMENT	PRE UNITARI (€)	PREU PARTIDA (€)
Ud	Escomesa provisional d'aigua potable a caseta prefabricada d'obra	1,00	102,47	102,47
%	Mitjans auxiliars	2,00	102,47	2,05
%	Cost indirecte	3,00	104,52	3,14

TOTAL	107,66
-------	--------

ESCOMESA PROVISIONAL DE SANEJAMENT SOTERRADA A CASETA PREFABRICADA D'OBRA				
UNITATS	DESCOMPOST	RENDIMENT	PRE UNITARI (€)	PREU PARTIDA (€)
Ud	Escomesa provisional de sanejament a caseta prefabricada d'obra	1,00	413,20	413,20
%	Mitjans auxiliars	2,00	413,20	8,26
%	Cost indirecte	3,00	421,46	12,64

TOTAL	434,10
-------	--------

Taula 2.11: Taula resum escomeses provisionals d'obra.

Com podem observar, el cost total de les escomeses provisionals d'obra ascendeix a 725,82 €. Per altre banda la previsió pels consums d'aigua i electricitat al llarg de les obres s'ha valorat en 4.000 €. Així doncs, el cost total de les escomeses amb el seu consum d'aigua i electricitat adopta el valor de **4.725,82 €**.

2.2.5. EXECUCIÓ DE LES OBRES

Per tal de poder fer una estimació el màxim de realista possible sobre el cost de construcció de la indústria, hem agafat com a base la revista Emedos.

La revista Emedos "Agenda de la construcció" és una revista destinada a proporcionar a tots els professionals de la construcció una informació actualitzada trimestralment sobre els preus més utilitzats del ram i per a sis zones diferents del país.

Així doncs, l'estimació del cost d'execució de les obres s'ha obtingut a través de la revista Emedos aplicant dos procediments:

- Primerament s'ha fixat un preu per cada metre quadrat construït segons la tipologia de construcció. És a dir, per a la zona d'oficines s'ha estimat un cost de construcció per cada metre quadrat de 1.001 €/m², per a la fàbrica 498,81 €/m², per a la urbanització de la fàbrica 50 €/m² i per a la urbanització de les oficines 98,68 €/m².
- En segon lloc un cop sabem el cost per metre quadrat de construcció, a cada capítol d'obra se li ha aplicat un pes en tant per cent respecte del cost total de les obres segons la durada dels treballs i els recursos necessaris. Això ens ha ajudat a poder desgregar el preu metre quadrat general en petits preus en funció de la importància de cada capítol d'obra. Fent que la suma dels tant per cent parcials dels diferents capítols d'obra donés el 100%.

Amb aquest procediment hem obtingut el cost total de construcció tant de les urbanitzacions com dels edificis. Ara bé, a part de la construcció, també s'ha de tenir en compte una sèrie de capítols com:

- Equipaments: Aquí parlem del mobiliari interior dels edificis i la petita maquinaria tant a nivell d'oficina com a nivell de fàbrica.
- Projecte: Fa referència a tot el tema de documentació i honoraris, redacció i execució del projecte, control de qualitat i seguretat i salut, permisos i llicències, escomeses provisionals, etc.

Analitzats doncs els costos d'urbanització, construcció, equipaments i projecte el cost total d'execució de les obres quedaria totalment definit.

A continuació a les taules adjuntes es pot observar en detall cadascun dels capítols d'obra que conformen l'execució de les obres, amb el seu cost d'execució i el tant per cent que representant. I més endavant un Planning d'obra a on es mostra la durada de cada una de les activitats.

Respecte al cost d'execució material (PEM) el valor s'ha calculat segon si és zona oficines o zona fàbrica. El cost de les oficines adopta un valor de 1.944.567,30 € i el de la fàbrica de 3.025.440.43 €.

Així doncs, el cost total d'execució material de la indústria ascendeix a la quantitat de 4.970.007,73 €. Ara bé, cal tenir present però que el pressupost final d'execució per contracta és la suma del PEM més les despeses generals i el benefici industrial. Aquests dos conceptes representen un 19% del PEM. De tal manera que el pressupost d'execució per contracta (PEC) ascendeix a **5.914.309,20 €** (PEM + 19%(G.G. + B.I.)).



a) Cost de les oficines

COST URBANITZACIÓ				
DESCRIPCIÓ	SUPERFÍCIE (m²)	PREU (rati/m²)	IMPORT (€)	%
Moviment de terres	3.765,19	18,85	70.965,85	19,10
Sanejament	3.765,19	11,45	43.099,68	11,60
Instal·lació baixa tensió	3.765,19	8,98	33.810,95	9,10
Instal·lació telecomunicacions	3.765,19	8,29	31.210,11	8,40
Instal·lació enllumenat	3.765,19	6,81	25.636,88	6,90
Instal·lació aigua potable	3.765,19	6,12	23.036,03	6,20
Instal·lació reg	3.765,19	5,72	21.549,84	5,80
Pavimentació calçada	3.765,19	13,03	49.044,46	13,20
Pavimentació voreres	3.765,19	11,45	43.099,68	11,60
Jardineria	3.765,19	6,51	24.522,23	6,60
Senyalització vertical i horitzontal	3.765,19	1,48	5.573,23	1,50

COST CONSTRUCCIÓ				
DESCRIPCIÓ	SUPERFÍCIE (m²)	PREU (rati/m²)	IMPORT (€)	%
Moviment de terres	1.484,82	15,42	22.889,09	1,54
Sanejament	1.484,82	31,23	46.372,71	3,12
Fonamentació	1.484,82	61,26	90.961,85	6,12
Estructura	1.484,82	180,38	267.832,13	18,02
Coberta	1.484,82	35,74	53.061,08	3,57
Aïllament i impermeabilització	1.484,82	15,22	22.591,83	1,52
Ram de paleta	1.484,82	110,91	164.682,57	11,08
Revocats i arrebossats exteriors	1.484,82	4,20	6.242,48	0,42
Vidres	1.484,82	7,91	11.741,81	0,79
Serralleria	1.484,82	1,50	2.229,46	0,15
Fusteria exterior	1.484,82	77,88	115.634,51	7,78
Calefacció	1.484,82	65,47	97.204,34	6,54
Lampisteria i gas	1.484,82	40,04	59.452,19	4,00
Electricitat i domòtica	1.484,82	45,75	67.924,13	4,57
Varis (Veu i dades, etc.)	1.484,82	21,92	32.550,08	2,19
Ventilació	1.484,82	23,12	34.333,64	2,31
Energia solar	1.484,82	21,52	31.955,55	2,15
Revocats i arrebossats interiors	1.484,82	3,20	4.756,18	0,32
Enrajolats	1.484,82	16,02	23.780,88	1,60
Enguixats	1.484,82	38,74	57.520,00	3,87
Pintura	1.484,82	10,61	15.754,83	1,06
Pavimentació	1.484,82	59,26	87.989,25	5,92
Aparells sanitaris	1.484,82	31,03	46.075,45	3,10
Fusteria interior	1.484,82	57,86	85.908,42	5,78
Gestió de residus	1.484,82	24,82	36.860,36	2,48

COST EQUIPAMENT				
DESCRIPCIÓ	SUPERFÍCIE (m²)	PREU (rati/m²)	IMPORT (€)	%
Mobiliari i electrodomèstics	1.484,82	17,02	25.267,18	62,75
Petita maquinària			15.000,00	37,25

COST PROJECTE				
DESCRIPCIÓ	SUPERFÍCIE (m²)	PREU (rati/m²)	IMPORT (€)	%
Seguretat i prevenció	-	-	27.867,81	7,29
Qualitat i Medi Ambient	-	-	18.578,84	4,86
Honoraris projecte i direcció d'obra	-	-	<b>Apartat 1.5.3</b>	59,73
Permisos i llicències	-	-	<b>Apartat 1.5.2</b>	27,64
Escomeses provisionals	-	-	<b>Apartat 1.5.4</b>	0,48

<b>TOTAL</b>			<b>1.944.567,30</b>	<b>100,00</b>
--------------	--	--	---------------------	---------------

b) Cost de la fàbrica

COST URBANITZACIÓ				
DESCRIPCIÓ	SUPERFÍCIE (m²)	PREU (rati/m²)	IMPORT (€)	%
Moviment de terres	11.598,05	9,55	110.761,38	19,10
Sanejament	11.598,05	5,80	67.268,69	11,60
Instal·lació baixa tensió	11.598,05	4,55	52.771,13	9,10
Instal·lació telecomunicacions	11.598,05	4,20	48.711,81	8,40
Instal·lació enllumenat	11.598,05	3,45	40.013,27	6,90
Instal·lació aigua potable	11.598,05	3,10	35.953,96	6,20
Instal·lació reg	11.598,05	2,90	33.634,35	5,80
Pavimentació calçada	11.598,05	7,60	88.145,18	15,20
Pavimentació voreres	11.598,05	5,80	67.268,69	11,60
Jardineria	11.598,05	2,30	26.675,52	4,60
Senyalització vertical i horitzontal	11.598,05	0,75	8.698,54	1,50

COST CONSTRUCCIÓ				
DESCRIPCIÓ	SUPERFÍCIE (m²)	PREU (rati/m²)	IMPORT (€)	%
Moviment de terres	4.659,35	31,57	147.117,45	6,33
Sanejament	4.659,35	18,11	84.365,93	3,63
Fonamentació	4.659,35	78,16	364.191,23	15,67
Estructura	4.659,35	28,38	132.243,02	5,69
Coberta	4.659,35	48,23	224.743,41	9,67
Aïllament i impermeabilització	4.659,35	13,47	62.751,52	2,70
Ram de paleta	4.659,35	81,06	377.671,19	16,25
Revocats i arrebossats exteriors	4.659,35	51,78	241.244,73	10,38
Vidres	4.659,35	3,39	15.804,09	0,68
Serralleria	4.659,35	1,85	8.599,28	0,37
Fusteria exterior	4.659,35	22,45	104.585,87	4,50
Calefacció	4.659,35	0,00	0,00	0,00
Lampisteria i gas	4.659,35	6,04	28.121,98	1,21
Electricitat i domòtica	4.659,35	8,13	37.883,33	1,63
Varis (Veu i dades, etc.)	4.659,35	3,99	18.593,04	0,80
Ventilació	4.659,35	7,48	34.861,96	1,50
Energia solar	4.659,35	10,72	49.968,80	2,15
Revocats i arrebossats interiors	4.659,35	0,75	3.486,20	0,15
Enrajolats	4.659,35	3,44	16.036,50	0,69
Enguixats	4.659,35	8,98	41.834,35	1,80
Pintura	4.659,35	3,54	16.501,33	0,71
Pavimentació	4.659,35	47,84	222.884,10	9,59
Aparells sanitaris	4.659,35	2,19	10.226,17	0,44
Fusteria interior	4.659,35	4,89	22.776,48	0,98
Gestió de residus	4.659,35	12,37	57.638,43	2,48

COST EQUIPAMENT				
DESCRIPCIÓ	SUPERFÍCIE (m²)	PREU (rati/m²)	IMPORT (€)	%
Mobiliari i electrodomèstics	4.659,35	10,48	48.806,74	0,81
Maquinària		-	<b>Apartat 1.5.6</b>	99,19

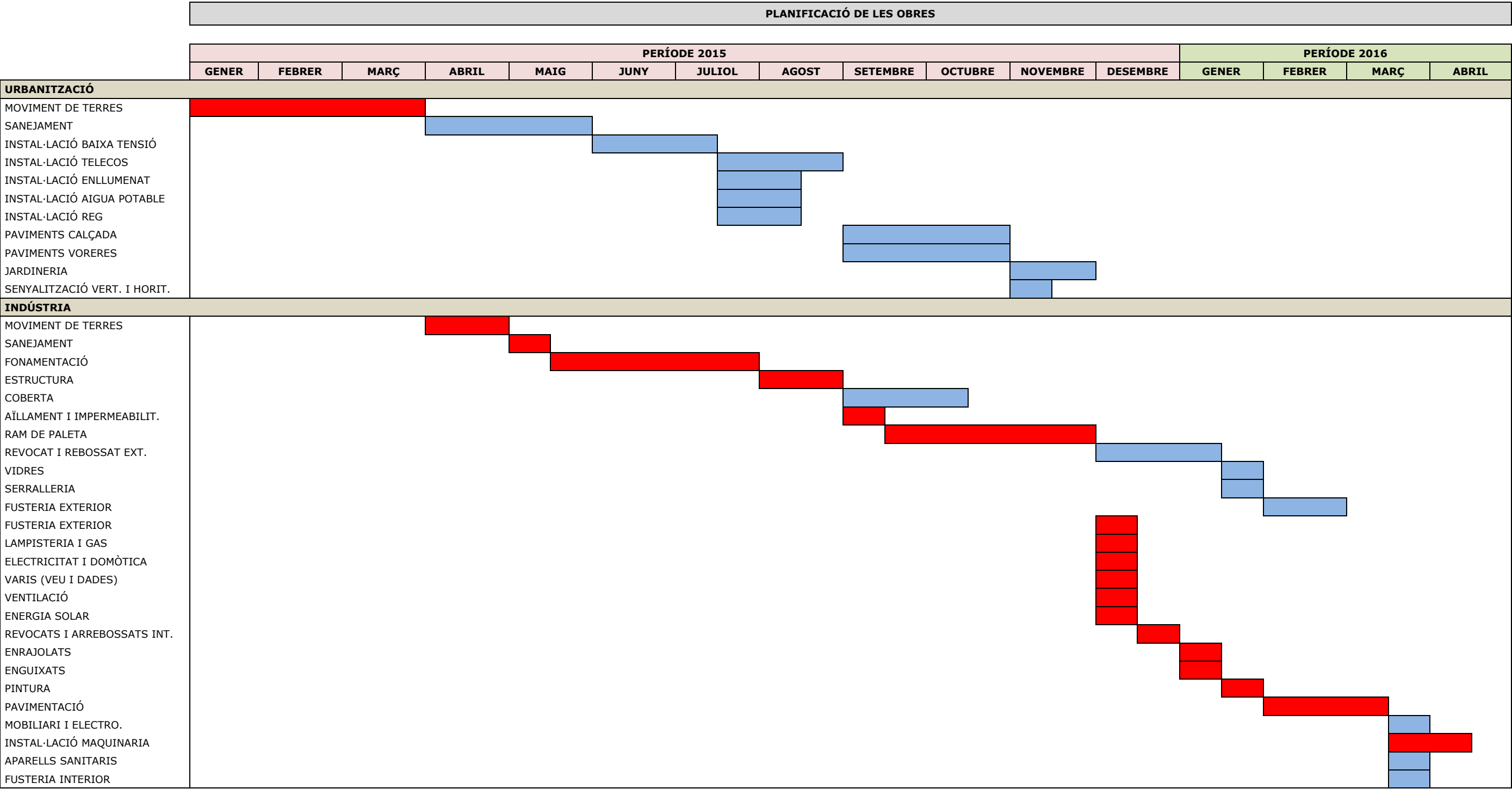
COST PROJECTE				
DESCRIPCIÓ	SUPERFÍCIE (m²)	PREU (rati/m²)	IMPORT (€)	%
Seguretat i prevenció	-	-	43.560,49	7,28
Qualitat i Medi Ambient	-	-	29.040,33	4,86
Honoraris projecte i direcció d'obra	-	-	<b>Apartat 1.5.3</b>	59,74
Permisos i llicències	-	-	<b>Apartat 1.5.2</b>	27,64
Escomeses provisionals	-	-	<b>Apartat 1.5.4</b>	0,48

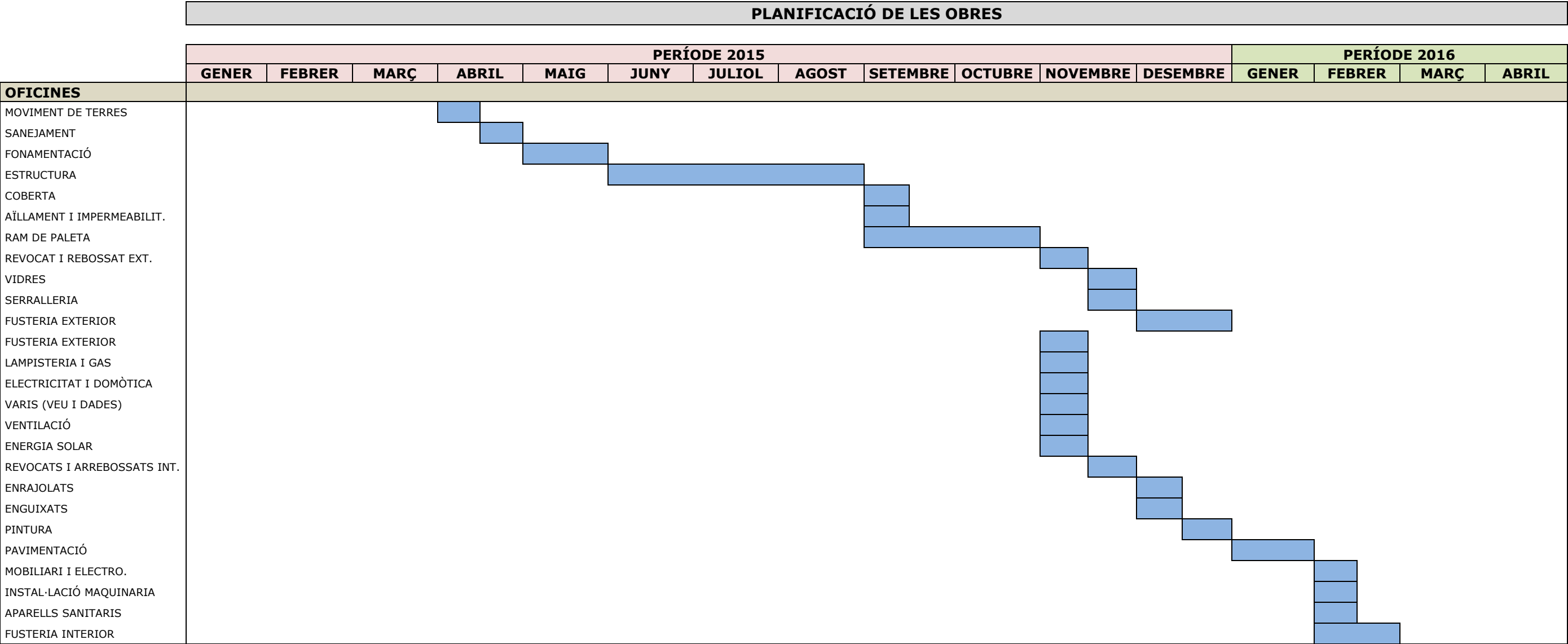
<b>TOTAL</b>			<b>3.025.440,43</b>	<b>100,00</b>
--------------	--	--	---------------------	---------------

c) **Planificació de les obres**

Per arribar a la definició d'una indústria cal tenir un coneixement perfecte del procés de fabricació i de l'organització de la producció que es realitzarà dins d'aquest complex industrial.

A continuació adjuntem una taula a on es veu de forma detallada la planificació de les obres calculades en els apartats a i b mencionats anteriorment.





Tal i com es pot observar a la taula superior, l’execució de les obres s’ha dividit en un total de 3 fases:

- La primera fase fa referència a la urbanització exterior de la indústria.
- La segona fase contempla la construcció de la fàbrica on es portarà a terme tot el procés de producció.
- I per últim, la fase tercera fa referència a la construcció de les oficines.

Moltes de les activitats que formen part de la fàbrica i les oficines són comunes, i per tant, s’ha decidit agafar com a criteri, el de duplicar equips de treball i avançar en paral·lel per tal de poder finalitzar les obres en el menor temps possible, ja que cada dia de retràs suposa una pèrdua molt importat d’ingressos.

Analitzant el diagrama de Gantt podem veure com l’execució de les obres té una duració total de 16 mesos. Començant al gener de 2015 i acabant a l’abril de 2016.

Finalment, comentar que de color blau s’han marcat totes les activitats a realitzar i de color vermell aquelles que per la seva durada es consideren crítiques i no poden allargar-se en el temps.



2.2.6. MAQUINÀRIA

La partida de maquinària pesada aniria ubicada al capítol d'equipaments de la zona de fàbrica, amb un cost total de **5.961.000 €**.

En aquest punt el que fem es mostrar de forma 100% desglossada cada una de les màquines que intervenen en el procés de producció, el nombre d'unitats, el seu preu unitari, l'import total i el pes de cada màquina en tant per cent respecte al cost total de la maquinària a implementar.

COST MAQUINÀRIA				
DESCRIPCIÓ	Unitats	PREU (€)	IMPORT (€)	%
MATÈRIES PRIMERES				
1. Sitges: Marca: SYMAGA. Model: SCE 610/6T60.	3	18.000,00	54.000,00	0,91
FUSIÓ				
1. Forn regenerador. Tipus: End fired.	1	300.000,00	300.000,00	5,03
CONFORMACIÓ				
1. Dosificació del vidre fos: Marca: Heye. Model: SERVO PLUNGER (TYPE 2329).	2	110.000,00	220.000,00	3,69
2. Tall del vidre fos: Marca: Heye. Model: DUAL Motor Shears (TYPE 2323).	2	132.000,00	264.000,00	4,43
3. Distribució de les gotes:				
a. Distribució de les gotes de vidre un cop tallades: Marca: Heye. Model: SERVO GOB DISTRIBUTOR (TYPE 2171).	2	120.000,00	240.000,00	4,03
b. Conducció cap al motlle de la preforma del coll: Marca: Heye. Model: H92 DELIVERY SYSTEM.	2	105.000,00	210.000,00	3,52
4. Conformat de l'envàs:				
a. Motlle pel coll de l'envàs: Marca: Heye. Model: Blank Mould Axial cooling (TYPE 2242).	2	132.000,00	264.000,00	4,43
b. Marca: Heye. Model: IS-MACHINE 5''DG/SG.	2	136.000,00	272.000,00	4,56
c. Transport del coll cap al motlle de la resta de l'envàs: Marca: Heye. Model: Servo Invert (TYPE 2331).	2	112.000,00	224.000,00	3,76
d. Motlle de l'envàs: Marca: Heye. Model: BLOW MOULD AXIAL COOLING 360° (TYPE 2241).	2	128.000,00	256.000,00	4,29
e. Dipositar l'envàs a la cinta transportadora un cop surt del motlle: Marca: Heye. Model: Servo Takeout (TYPE 2332).	2	131.000,00	262.000,00	4,40
f. Impulsor dels envasos fabricats: Marca: Heye. Model: 3-AXIS Servo pusher (TYPE 2155).	2	126.000,00	252.000,00	4,23
5. Transport:				
a. Transport envasos calents: Marca: Heye. Model: TEMPERATURE COMPENSATED CROSS CONVEYOR (TYPE 4216).	2	102.000,00	204.000,00	3,42
b. Transport transversal: Marca: Heye. Model: Ware Transfer (TYPE 4222).	2	115.000,00	230.000,00	3,86
6. Moviment de càrrega: Marca: Heye. Model: 3-AXIS SERVO LEHR LOADER (TYPE 4206).	2	142.000,00	284.000,00	4,76
RECUIT				
1. Arca de recuit: Marca: Sibille Glass. Model: GLASS ANNEALING LEHR.	2	300.000,00	600.000,00	10,07
CONTROL DE QUALITAT				
1. Lector del nombre del motlle: Marca: Heye. Model: MOULD NUMBER READER (TYPE 5451).	2	120.000,00	240.000,00	4,03
2. Inspecció superfície de segellat: Marca: Heye. Model: SEALING SURFACE INSPECTOR (TYPE 5458).	2	124.000,00	248.000,00	4,16
3. Marca: Heye. Model: MULTIFUNCTION INSPECTOR (TYPE 5470-2).	2	132.000,00	264.000,00	4,43
4. Marca: Heye. Model: BOTTOM INSPECTION (TYPE 5452).	2	118.000,00	236.000,00	3,96
5. Marca: Heye. Model: BASE NECK CHECK INSPECTOR (TYPE 5468).	2	131.000,00	262.000,00	4,40
6. Inspecció acabats incomplets i sobreinjectats en vores interiors: Marca: Heye. Model: FINISH TWIN TASK INSPECTOR (TYPE 5472).	2	129.000,00	258.000,00	4,33
PRODUCTE FINAL				
1. Toros: Marca: LINDE Model: H20 05385	5	10.000,00	50.000,00	0,84
2. Paletitzat:				
a. Moviment de càrrega: Marca: Heye. Model: 3-AXIS SERVO LEHR LOADER (TYPE 4206).	2	31.000,00	62.000,00	1,04
b. Cinta transportadora.	2	29.000,00	58.000,00	0,97
c. Paletitzadora: Marca: Krones Model: Robogrip.	2	26.500,00	53.000,00	0,89
3. Embalatge: Marca: Atlanta Strech Model: Revolution 07 HD.	2	32.000,00	64.000,00	1,07
4. Etiquetadora: Marca: Germark Model: UEP (Unitat Etiquetadora de Palets).	2	15.000,00	30.000,00	0,50
TOTAL			5.961.000,00	100,00

Taula 2.12: Taula resum cost maquinària fàbrica.

2.3. COSTOS DIRECTES FASE EXPLOTACIÓ

A continuació analitzem cadascun dels costos directes que intervenen a la fase d'exploració per tal de poder quantificar amb unitats monetàries el seu valor total i quin tant per cent representa cadascun d'ells.

2.3.1. MATÈRIES PRIMERES, AUXILIARS I ALTRES

A continuació es fa una breu explicació de les diverses matèries que intervenen en el procés de producció.

a) Matèries primeres

Es coneix amb el nom de matèries primeres a la matèria extreta de la naturalesa i que es transforma per fabricar materials que més tard es convertiran en béns de consum.

Les matèries primeres emprades per a la fabricació d'envasos cosmètics poden classificar-se, segons el paper que assumeixen durant el procés de fusió, en quatre grups principals: vitrificants, fundents, estabilitzants i components secundaris.

- Vitrificants**
  - Sílice o Òxid de silici (SiO<sub>2</sub>): Constituent principal de la majoria de vidres comercials.
  - Òxid de bor (B<sub>2</sub>O<sub>3</sub>): Component essencial dels vidres neutres per a laboratori.
- Fundents**
  - Òxids de sodi (Na<sub>2</sub>O): Afavorir la formació del vidre, rebaixant la temperatura de fusió.
  - Òxids de potassi (K<sub>2</sub>O): Confereixen més brillantor i qualitat al vidre.
  - Òxids de calci (CaO): El carbonat càlcic és el que més comunament s'empra.
  - Òxids de magnesi (MgO): Milloren les propietats del vidre com l'estabilitat.
- Estabilitzants**
  - Òxids d'alumini (Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>): Augmenten la resistència mecànica i l'estabilitat química.

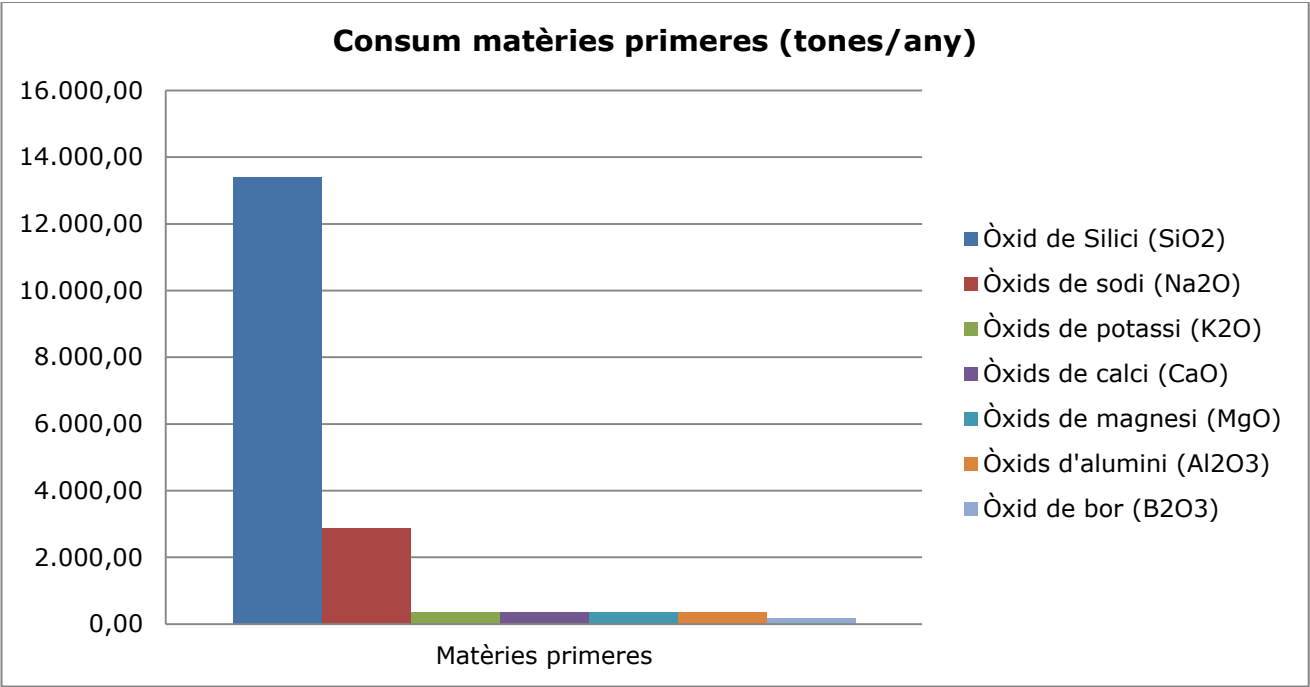
L'origen d'aquests minerals per a la seva obtenció és molt senzill.

Aproximadament el 99% de l'escorça terrestre està composta de vuit elements: oxigen (47%), silici (29%), alumini (8%) i ferro (4%), seguits per calci, sodi magnesi i potassi.

L'1% restant conté al voltant de 90 elements d'origen natural. Alguns minerals són geogràficament abundants en termes econòmics, com per exemple el carbó, ferro, quars, sílice i pedra calcària, els quals es troben en la majoria dels països.

Actualment, els principals jaciments profitosos per a l'elaboració del vidre es localitzen en els deserts occidental, oriental i àrea meridional de la primera catàrta del Nil, al sud de Núbia i Sudan. Altres filons existeixen a Aswan, al sud d'Egipte, i alguns més a Guadi regulen la Costa del Mar Roig.

Classificats els minerals en funció del paper que assumeixen en el procés de producció, a continuació adjuntem una gràfica on de forma clara es pot veure quin és el mineral amb major consum pel que fa a la nostra activitat industrial.



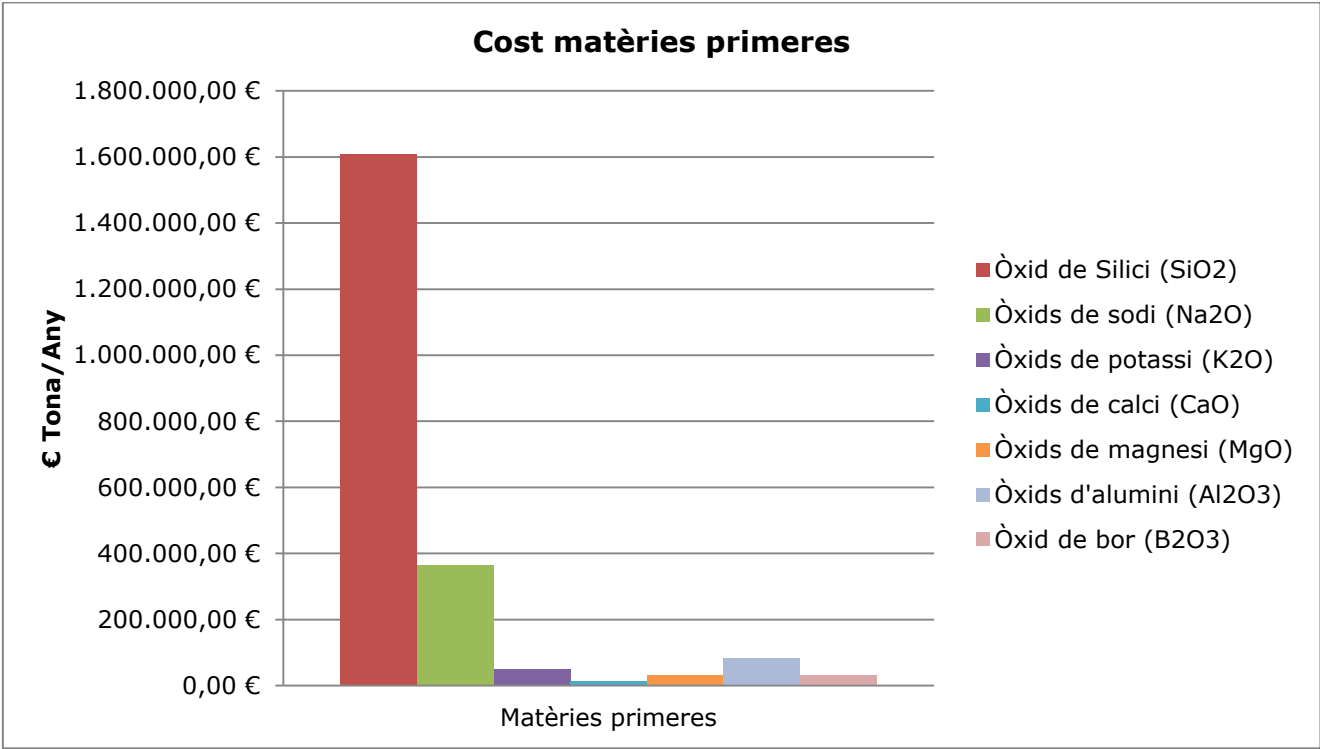
Gràfic 2.13: Gràfica resum consum matèries primeres.

Acte seguit analitzem en un taula, en funció de les tones/any consumides de cada material i el seu preu per tones, quin és el cost anual que suposa la compra de matèria primera per la nostra indústria.

MATÈRIES PRIMERES					
ORIGEN MATÈRIA	TIPOLOGIA	UNITATS	QUANITAT	PREU UNITARI (€)	COST TOTAL (€)
Vidre reciclat	Vidre reciclat aprofitat	tones/any	3.153,60	0,00	0,00 €
Vidre no reciclat	Òxid de Silici (SiO <sub>2</sub> )	tones/any	13.402,80	120,00	1.608.336,00 €
	Òxids de sodi (Na <sub>2</sub> O)	tones/any	2.859,26	128,00	365.985,79 €
	Òxids de potassi (K <sub>2</sub> O)	tones/any	357,41	140,00	50.037,12 €
	Òxids de calci (CaO)	tones/any	357,41	40,00	14.296,32 €
	Òxids de magnesi (MgO)	tones/any	357,41	88,00	31.451,90 €
	Òxids d'alumini (Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> )	tones/any	357,41	232,00	82.918,66 €
	Òxid de bor (B <sub>2</sub> O <sub>3</sub> )	tones/any	178,70	174,00	31.094,50 €
TOTAL					2.184.120,29 €

Taula 2.14: Taula resum cost total matèries primeres.

Finalment adjuntem una gràfica a on s'expressa mitjançant un diagrama de barres, el cost anual que suposa cada tipologia de matèria primera en funció del seu consum anual.



Taula 2.15: Gràfica resum cost total matèries primeres.

Si analitzem ràpidament el gràfic anterior, podem veure com el 93% del cost anual de matèria primera ve donat pel consum d'òxid de Silici.

**b) Matèries auxiliars**

Les matèries auxiliars no formen part intrínsecament del producte d'acabat però són cent per cent necessàries en algun dels processos de producció, ja sigui en la seva fase d'elaboració com a la de paletització.

Aquestes matèries són per tant molt importants i un mal ús ens acabaria condicionant la qualitat del producte final. Aquestes són:

- Àcid oleic.
- Palets.
- Cartró.
- Plàstics.
- Etiquetes.
- Oli lubricant.

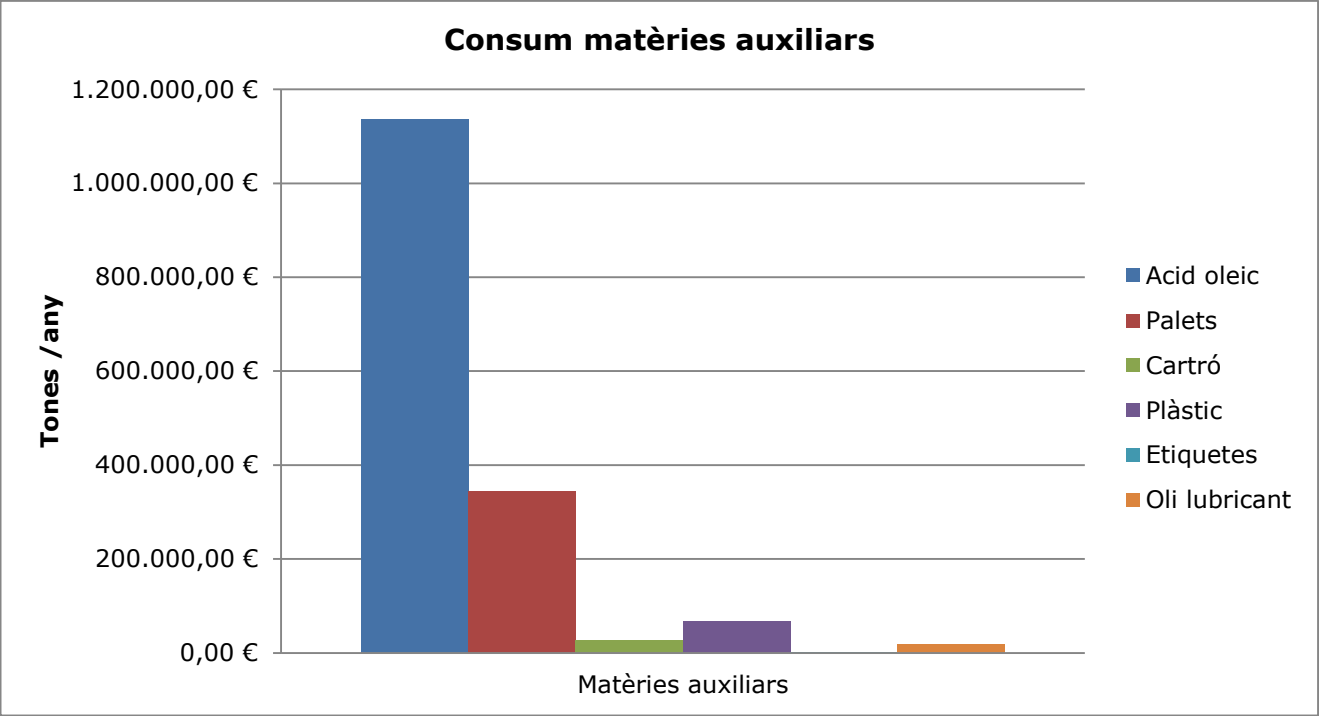
Acte seguit analitzem en un taula, en funció del consum anual de cada material i el seu preu unitari, quin és el cost anual que suposa la compra de matèria auxiliar per la nostra indústria.

MATÈRIES AUXILIARS					
ORIGEN MATÈRIA	TIPOLOGIA	UNITATS	QUANITAT	PREU UNITARI (€)	COST TOTAL (€)
Matèries auxiliars	Àcid oleic	m³/any	4.380,00	259,55	1.136.820,24 €
	Palets	palets/any	98.550,00	3,50	344.925,00 €
	Cartró	fulles de cartró/any	1.773.900,00	0,015	26.608,50 €
	Plàstic	ml/any	2.956.500,00	0,023	67.999,50 €
	Etiquetes	etiquetes/any	98.550,00	0,020	1.971,00 €
	Oli lubricant	m³/any	6,30	2.800,00	17.640,00 €
TOTAL					1.595.964,24 €

Taula 2.16: Taula resum cost total matèries auxiliars

Si comparem la taula de matèries auxiliars amb la de matèries primeres, podem veure com hi ha una relació molt important de cost, entre l'òxid de silici i l'àcid oleic. Ambdues representen aproximadament el 93% del cost total.

Finalment adjuntem una gràfica a on s'expressa mitjançant un diagrama de barres, el cost anual que suposa cada tipologia de matèria auxiliar en funció del seu consum anual.



Taula 2.17: Gràfica resum consum total matèries auxiliars.

Si analitzem ràpidament el gràfic anterior, podem veure com el 93% del cost anual de matèria auxiliar ve donat pel consum d'òxid de silici.



c) **Matèries domèstiques**

Les matèries domèstiques són aquelles necessàries a les zones d'oficines per tal de poder dur a terme la feina de forma correcta. Aquestes són:

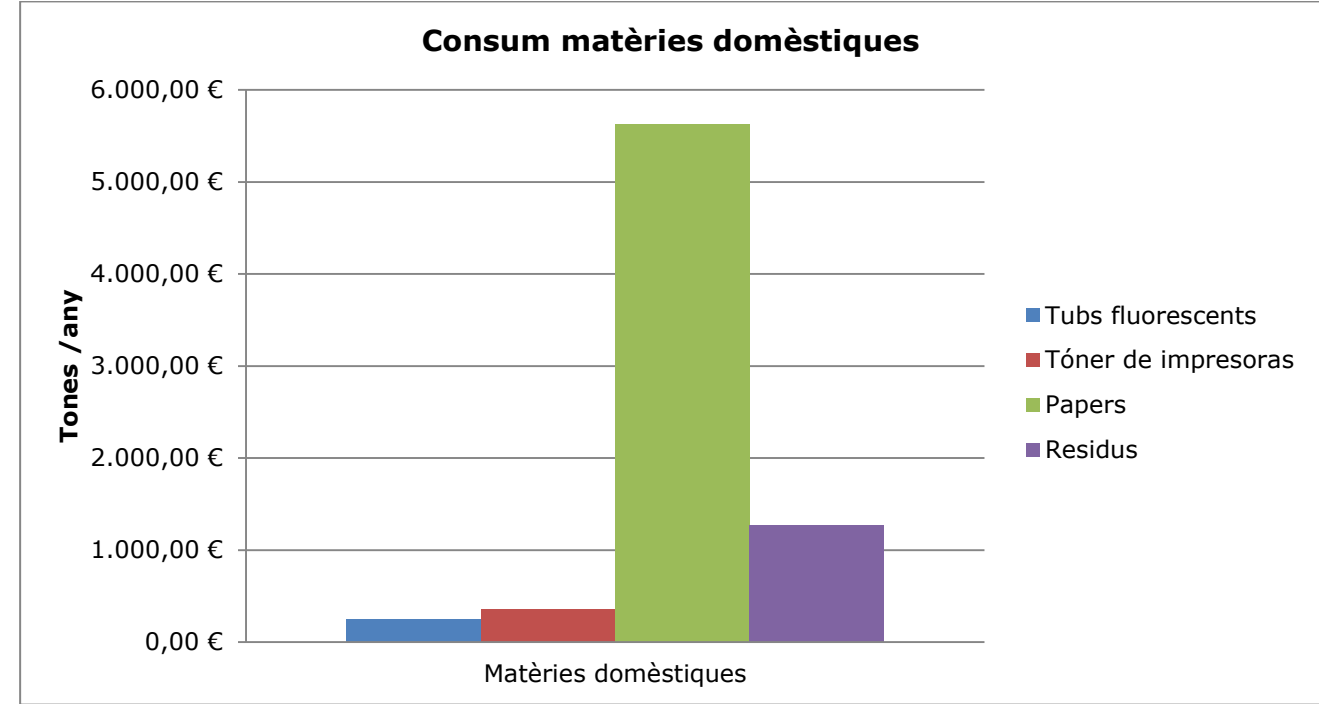
- Tubs fluorescents
- Tòner d'impressores.
- Papers i residus.

Acte seguit analitzem en un taula, en funció del consum anual de cada material i el seu preu unitari, quin és el cost anual que suposa la compra de matèria auxiliar per la nostra indústria.

MATÈRIES DOMÈSTIQUES					
ORIGEN MATÈRIA	TIPOLOGIA	UNITATS	QUANITAT	PREU UNITARI (€)	COST TOTAL (€)
Matèries domèstiques	Tubs fluorescents	unitats/any	100,00	2,50	250,00 €
	Tòn timers impressores	unitats/any	30,00	12,00	360,00 €
	Papers	kg/any	5.000,00	1,13	5.625,00 €
	Residus	kg/any	3.163,33	0,40	1.265,33 €
TOTAL					7.500,33 €

Taula 2.18: Taula resum cost total matèries domèstiques.

Finalment adjuntem una gràfica a on s'expressa mitjançant un diagrama de barres, el cost anual que suposa cada tipologia de matèria domèstica en funció del seu consum anual.



Taula 2.19: Gràfica resum consum total matèries domèstiques.

2.3.2. **PERSONAL DE FÀBRICA**

El capital humà de la indústria s'ha dimensionat en funció de la producció anual, tenint en compte:

- Producció de cada màquina.
- Producció en cada zona de treball diferent.
- Mobilitat interna i externa de material.
- Treballs especialitzats com poden ser l'elèctric, mecànic o de qualitat.
- Gestionar i organitzar la fàbrica i la cadena de producció.

El nombre total de treballadors a la fàbrica serà de 51, fent 3 torns de 8 hores, és a dir, 17 treballadors/torn.

PERSONAL DE FÀBRICA (PER TORN)	
LLOC	NÚMERO DE PERSONES
Sitges	1
Composició	1
Fusió	2
Conformació/Maquinària	3
Elèctrics	1
Mecànics	1
Toreros	2
Control qualitat	3
Zona freda	2
Encarregat de torn	1
TOTAL	17

Taula 2.20: Taula resum personal de fàbrica per torn.

PERSONAL DE FÀBRICA						
ZONA	UNITATS	HORES/DIA	SALARI ANUAL (€)	COST EMPRESA (€)	Nº TORNS	COST TOTAL ANUAL (€)
Sitges	1,00	8,00	22.000,00 €	29.700,00 €	3,00	89.100,00 €
Composició	1,00	8,00	25.000,00 €	32.500,00 €	3,00	97.500,00 €
Fusió	2,00	8,00	25.000,00 €	32.500,00 €	3,00	97.500,00 €
Conformació/Maqu inària	3,00	8,00	25.000,00 €	32.500,00 €	3,00	97.500,00 €
Elèctrics	1,00	8,00	27.000,00 €	35.100,00 €	3,00	105.300,00 €
Mecànics	1,00	8,00	27.000,00 €	35.100,00 €	3,00	105.300,00 €
Toreros	2,00	8,00	22.000,00 €	28.600,00 €	3,00	85.800,00 €
Control de qualitat	3,00	8,00	25.000,00 €	32.500,00 €	3,00	97.500,00 €
Zona freda	2,00	8,00	22.000,00 €	28.600,00 €	3,00	85.800,00 €
Encarregat de torn	1,00	8,00	30.000,00 €	39.000,00 €	3,00	117.000,00 €
TOTAL						978.300,00 €

Taula 2.21: Taula resum cost total personal de fàbrica.

2.3.3. **CONSUMS ENERGÈTICS**

A continuació es fa una breu explicació dels consums energètics que intervenen en el procés de producció.

a) **Consum d'aigua**

El consum anual d'aigua a la nostra indústria s'ha calculat tenint en compte una sèrie de paràmetres com:

- El consum d'aigua dels circuits de refrigeració de les màquines.
- Les pèrdues per evaporació dels circuits refrigeradors degut a les altes temperatures de treball.
- El consum diari dels banys de la fàbrica (inodors, dutxes, etc.).
- El consum diari dels banys de l'oficina (inodors, dutxes, etc.).
- El consum d'aigua potable de tota la indústria.

Tots aquests factors han sigut els que ens han portat a la necessitat de tenir que contractar un volum de 3.100 m³/mes. A la taula adjunta, es pot veure una relació de les quotes de servei (€/mes) segons els diferents trams de consum (m³/mes). En el nostre cas, per a un consum de 3.100 m³/mes el tram que ens toca és el de 4.000 m³/mes.

**Tarifas de uso industrial y comercial con equipo de medida único sobre conexión y uso comunitario**

Las tarifas industriales y comerciales incentivas el consumo responsable del agua con un sistema de tramos progresivo.

Caudal nominal suministro (m3/hora)	Cuota de servicio (€/mes)	Límite tramo 1 (m3/mes)
0,25	5,29	16
0,40	8,37	25
0,63	13,30	40
1,00	21,05	63
1,60	33,52	100
2,50	52,88	160
4,00	83,85	250
6,30	132,87	400
10,00	210,28	630
16,00	335,42	1.000
25,00	528,92	1.600
30,00	619,17	1.800
40,00	838,48	2.500
63,00	1.328,69	4.000
100,00	2.102,67	6.300

Taula 2.22: Tarifa preus quota de servei i límits de consum d'aigua m³/mes.

USO INDUSTRIAL Y COMERCIAL Contadores únicos sobre conexión - USO COMUNITARIO	
Tarifa (€/m3)	
Tramo 1	1,2898
Tramo 2	1,9347

Taula 2.23: Tarifa preus consum d'aigua €/m³.

Una vegada sabem el volum total de m³ d'aigua que consumirà la indústria, la seva quota de servei i el tram al qual es situarà, hem calculat el cost anual que s'estima generar.

Per al càlcul del cost anual, s'ha dissenyat una taula resum a on s'ha tingut en compte una sèrie de conceptes, alguns ja comentats i d'altres encara no. Aquests són els següents:

- **Quota de servei:** És l'import fixe que cada mes s'ha d'abonar en funció dels m³/mes que la indústria hagi contractat.
- **Consum anual:** És l'import que s'ha d'abonar per cada m³ consumit, a major consum, major import.
- **Conservació comptador:** És un impost que la companyia carrega en concepte de lloguer i manteniment del comptador d'aigua.
- **Cànon d'aigua:** És una taxa en funció dels m³ consumits, que engloba els costos d'explotació del sistema de sanejament, la prevenció de la contaminació en origen, la recuperació dels aqüífers i altres costos com la planificació hidrològica.

Explicats els diferents conceptes, a continuació s'adjunta la taula amb el càlcul del cost anual d'aigua.

COST ANUAL D'AIGUA					
ENERGIA	CONCEPTE	UNITATS	QUANITAT	PREU UNITARI (€)	COST TOTAL (€)
Aigua	Quota de servei	€/mes	12,00	1.328,69	15.944,28
	Consum anual	m³/any	37.203,63	1,29	47.985,24
	Conservació comptador	€/mes	12,00	3,20	38,40
	Cànon aigua	m³/any	37.203,63	1,29	47.985,24
TOTAL					111.953,16

Taula 2.24: Taula resum cost total consum anual d'aigua.

Si analitzem la taula el valor total ascendeix a la quantitat de **111.953,16 €/any**. Podem observar però com més de la meitat del cost fa referència a conceptes de taxes i no directament del consum generat. Això ens està donant informació que l'aigua és un recurs molt car d'explotació i manteniment i que per tant s'ha de cuidar al màxim i no fer-ne un mal ús.

b) Consum d'electricitat

Per tal de poder determinar tots els costos d'electricitat, primerament hem tingut que calcular diverses classes de potències en funció de diversos factors, aquestes són les següents:

- Potència destinada a la maquinària.
- Potència destinada a la zona d'oficines.
- Potència destinada als espais de la fàbrica.

Amb el càlcul de les potències anteriors podrem obtenir la previsió de potència necessària a contractar. A continuació s'adjunten les taules de les tres classes de previsions de potència.

• Previsió potència màquines a instal·lar

Per dur a terme el càlcul de la potència destinada a la maquinaria, s'ha analitzat la fitxa tècnica de cada màquina que intervé en el procés de producció i se'n ha extret el seu consum en kWh.

Aquest consum en kWh s'ha multiplicat pel nombre de màquines iguals en el cas que n'hi hagués més d'una i finalment s'ha sumat el nombre total de potències individuals per tal d'obtenir la potència total.

POTÈNCIA DESTINADA A LA MAQUINÀRIA			
MAQUINÀRIA	UNITATS	POTÈNCIA (kWh)	POTÈNCIA TOTAL (kWh)
CONFORMACIÓ			
1. Dosificació del vidre fos: Marca: Heye. Model: SERVO PLUNGER (TYPE 2329).	2	0,45	0,90
2. Tall del vidre fos: Marca: Heye. Model: DUAL Motor Shears (TYPE 2323).	2	0,38	0,76
3. Distribució de les gotes:			
a. Marca: Heye. Model: SERVO GOB DISTRIBUTOR (TYPE 2171).	2	0,25	0,50
b. Conducció cap al motlle de la preforma del coll: Marca: Heye. Model: H92 DELIVERY SYSTEM.	2	0,25	0,50
4. Conformat de l'envàs:			
a. Motlle pel coll de l'envàs: Marca: Heye. Model: Blank Mould Axial cooling (TYPE 2242).	2	1,00	2,00
b. Marca: Heye. Model: IS-MACHINE 5''DG/SG.	2	1,00	2,00
c. Transport del coll cap al motlle de la resta de l'envàs: Marca: Heye. Model: Servo Invert (TYPE 2331).	2	1,00	2,00
d. Motlle de l'envàs: Marca: Heye. Model: BLOW MOULD AXIAL COOLING 360° (TYPE 2241).	2	1,00	2,00
e. Dipositar l'envàs a la cinta transportadora un cop surt del motlle: Marca: Heye. Model: Servo Takeout (TYPE 2332).	2	1,00	2,00
f. Impulsor dels envasos fabricats: Marca: Heye. Model: 3-AXIS Servo pusher (type 2155).	2	1,00	2,00
5. Transport:			
a. Transport envasos calents: Marca: Heye. Model: TEMPERATURE COMPENSATED CROSS CONVEYOR (type 4216).	2	0,50	1,00
b. Transport transversal: Marca: Heye. Model: Ware Transfer (type 4222).	2	0,50	1,00

6. Moviment de càrrega: Marca: Heye. Model: 3-AXIS SERVO LEHR LOADER (type 4206).	2	0,70	1,40
RECUIT			
1. Arca de recuit: Marca: Sibille Glass. Model: GLASS ANNEALING LEHR.	2	440,70	881,40
CONTROL DE QUALITAT			
1. Lector del nombre del motlle: Marca: Heye. Model: MOULD NUMBER READER (TYPE 5451).	2	1,00	2,00
2. Inspecció superfície de segellat: Marca: Heye. Model: SEALING SURFACE INSPECTOR (TYPE 5458).	2	0,75	1,50
3. Marca: Heye. Model: MULTIFUNCTION INSPECTOR (type 5470-2).	2	3,00	6,00
4. Marca: Heye. Model: BOTTOM INSPECTION (TYPE 5452).	2	1,00	2,00
5. Marca: Heye. Model: BASE NECK CHECK INSPECTOR (TYPE 5468).	2	0,75	1,50
6. Inspecció acabats incomplets i sobreinjectats en vores interiors: Marca: Heye. Model: FINISH TWIN TASK INSPECTOR (TYPE 5472).	2	0,75	1,50
PRODUCTE FINAL			
1. Toros: Marca: LINDE Model: H20 05385	5		0,00
2. Paletitzat:			
a. Moviment de càrrega: Marca: Heye. Model: 3-AXIS SERVO LEHR LOADER (type 4206).	2	0,70	1,40
b. Cinta transportadora.	2	1,00	2,00
c. Paletitzadora: Marca: Krones Model: Robogrip.	2	4,00	8,00
3. Embalatge: Marca: Atlanta Strech Model: Revolution 07 HD.	2	6,00	12,00
4. Etiquetadora: Marca: Germark Model: UEP (Unidad Etiquetadora de Palés).	2	0,50	1,00

TOTAL	938,36
-------	--------

Taula 2.25: Taula resum potència destinada a la maquinària.

• Previsió potència zona oficines:

Per dur a terme el càlcul de la potència destinada a la zona d'oficines s'ha utilitzat el reglament de baixa tensió, el qual estipula per cada zona d'ús una potència mínima en funció del seus metres quadrats.

D'aquesta manera el reglament considera que per una zona d'oficines la potència mínima necessària per cada metre quadrat és de 100 Watts.

POTÈNCIA DESTINADA A LA ZONA D'OFICINES			
ESPAIS	SUPERFÍCIE (m²)	POTÈNCIA (W/m²)	POTÈNCIA TOTAL (KWh)
Oficines	587,00	100,00	58,70
TOTAL			58,70

Taula 2.26: Taula resum potència destinada a la zona d'oficines.

• **Previsió potència zones de treball de la fàbrica:**

Per dur a terme el càlcul de la potència destinada als espais de la fàbrica s'ha utilitzat el reglament de baixa tensió, el qual estipula per cada zona d'ús una potència mínima en funció del seus metres quadrats.

D'aquesta manera el reglament considera que per una zona d'oficines la potència mínima necessària per cada metre quadrat és de 100 Watts.

POTÈNCIA DESTINADA ALS ESPAIS DE LA FÀBRICA			
ESPAIS	SUPERFÍCIE (m²)	POTÈNCIA (W/m²)	POTÈNCIA TOTAL (KWh)
Recepció matèries primeres (Espai exterior)	700,00	1,00	0,70
Emmagatzematge matèries primeres (Sitges espai exterior)	800,00	1,00	0,80
Fusió (Forn)	270,00	125,00	33,75
Control del forn	20,00	125,00	2,50
Conformació	347,00	125,00	43,38
Control del conformat	15,00	125,00	1,88
Recuit	700,00	125,00	87,50
Control de qualitat	855,00	125,00	106,88
Paletització	870,00	125,00	108,75
Magatzem de producte acabat	1.100,00	100,00	110,00
Magatzem material auxiliar	220,00	100,00	22,00
Laboratori	50,00	125,00	6,25
Magatzem de residus	220,00	100,00	22,00
Sala d'instal·lacions (Aire comprimit, etc)	450,00	8,00	3,60
Despatx de producció	42,00	100,00	4,20
Menjador	165,00	8,00	1,32
Vestuaris	130,00	8,00	1,04
Lavabos	151,00	8,00	1,21
Infermeria	36,00	8,00	0,29
Recepció (Entrada personal)	307,00	100,00	30,70
Aparcament (Espai exterior)	850,00	1,00	0,85
TOTAL			589,58

Taula 2.27: Taula resum potència destinada als espais de la fàbrica.

Una vegada obtingudes les diverses previsions de potència, a continuació adjuntem una taula amb el càlcul de la potència necessària a instal·lar. Per calcular aquest valor hem tingut en compte tres conceptes:

- **La potència activa (kW):** És el resultat de sumar les diverses previsions de potències unitàries descrites anteriorment.

- **La potencia aparent (KVA):** És la potència realment consumida resultant de multiplicar la potència activa per cos φ que en el nostre cas adopta un valor de 0,8.
- **El coeficient de simultaneïtat:** És un coeficient de regularització degut a que la zona d'oficines, de fàbrica i les màquines no treballaran al mateix moment 24 hores al dia 365 dies a l'any.

Una vegada explicats els diversos conceptes de potència i coeficient de simultaneïtat a continuació adjuntem una taula amb els càlculs de la potència total a contractar.

POTÈNCIA A CONTRACTAR				
DESCRIPICIÓ	POTÈNCIA ACTIVA (kW)	POTÈNCIA APARENT (KVA)	COEF. SIMULTANEÏTAT	POTÈNCIA A CONTRACTAR (KVA)
Potència destinada zones de fàbrica	589,58	736,98	0,85	626,43
Potència destinada zona oficines	58,70	73,38	0,35	25,68
Potència destinada a la maquinària	938,36	1.172,95	0,95	1.114,30
TOTAL	1.586,64	1.983,30		1.766,41

Taula 2.28: Taula resum potència total a contractar.

Pel que fa a l'estimació del consum energètic anual, aquest està directament lligat a la previsió de productivitat de la indústria. En el nostre cas s'han considerat els següents condicionats:

- Que la zona de fàbrica treballarà un total de 24 hores al dia i 365 dies a l'any.
- Que la zona d'oficines treballarà un total de 8 hores al dia i 240 dies a l'any.
- Que les màquines treballaran un total de 24 hores al dia i 365 dies a l'any.

Així doncs, tenint en compte aquests criteris, a continuació adjuntem una taula amb els càlculs del cost anual d'energia elèctrica.

CONSUM ANUAL ENERGIA				
DESCRIPICIÓ	POTÈNCIA ACTIVA (kW)	HORES/DIA	DIES/ANY	ENERGIA TOTAL ANUAL (kWh/any)
Potència destinada zones de fàbrica	589,58	24,00	365,00	5.164.720,80
Potència destinada zona oficines	58,70	8,00	240,00	112.704,00
Potència destinada a la maquinària	938,36	24,00	365,00	8.220.033,60
TOTAL	1.586,64			13.497.458,40

Taula 2.29: Taula resum consum anual d'energia.



Per tal d'estimar el cost del consum d'energia primer s'ha de decidir quina és la tarifa que millor s'ajusta als consum de la indústria. En el nostre cas les característiques de la instal·lació són les següents:

- Potència a contractar: **1766.41 KVA**
- Consum anual: **13.497.458,40 kWh/any.**

Amb aquest valors i analitzant la oferta que hi ha al mercat, la tarifa més econòmica seria la 6 (Subministrament d'alta tensió amb potència superior a 450 KW). A continuació adjuntem la documentació de la companyia Iberdrola amb els preus actualitzats a data de gener de 2014.

Términos de potencia (€/KW y año)

Peaje	Periodo 1	Periodo 2	Periodo 3	Periodo 4	Periodo 5	Periodo 6
6.1	38,102134	19,067559	13,954286	13,954286	13,954286	6,366846
6.2	21,550117	10,784384	7,892379	7,892379	7,892379	3,601014
6.3	18,396962	9,206443	6,737588	6,737588	6,737588	3,074123
6.4	13,320989	6,666262	4,878598	4,878598	4,878598	2,225932
6.5	13,320989	6,666262	4,878598	4,878598	4,878598	2,225932

Términos de energía (€/KWh)

Peaje	Periodo 1	Periodo 2	Periodo 3	Periodo 4	Periodo 5	Periodo 6
6.1	0,025967	0,019393	0,010334	0,005143	0,003321	0,002080
6.2	0,015159	0,011321	0,006034	0,003002	0,001938	0,001213
6.3	0,014635	0,010929	0,005823	0,002897	0,001871	0,001173
6.4	0,008227	0,006825	0,003912	0,002221	0,001434	0,000989
6.5	0,008227	0,006825	0,003912	0,002221	0,001434	0,000989

Taula 2.30: Taula cost potència i energia tarifa 6 IBERDROLA.

Tal i com es pot observar a la taula anterior, la tarifa 6 engloba un total de 5 tarifes. En el nostre cas, degut a que la indústria està instal·lada a Catalunya, la tarifa que utilitzarem serà la **6.1**.

L'elecció d'aquesta tarifa ens ve donat per les estacions transformadores que Fecsa Endesa comercialitza a Catalunya, aquestes consten d'una tensió de 25 KV, de tal manera que la tarifa que conte una tensió de 25 KV és la 6.1 ja que va de 1 KV a 36 KV.

Seleccionada doncs la tarifa a contractar, podem veure com aquesta es compon d'un total de 6 períodes diferents repartits al llarg de tot l'any i cadascú d'ells amb diferents preus. A més a més la tarifa engloba dos conceptes, el terme de potència i el terme d'energia.

A continuació adjuntem una taula a on es mostren els sis períodes repartits al llarg de l'any en funció de les hores del dia

	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE
						1ª quincena	2ª quincena					
0 a 1 h												
1 a 2 h												
2 a 3 h												
3 a 4 h												
4 a 5 h												
5 a 6 h												
6 a 7 h												
7 a 8 h												
8 a 9 h												
9 a 10 h												
10 a 11 h												
11 a 12 h												
12 a 13 h												
13 a 14 h												
14 a 15 h												
15 a 16 h												
16 a 17 h												
17 a 18 h												
18 a 19 h												
19 a 20 h												
20 a 21 h												
21 a 22 h												
22 a 23 h												
23 a 24 h												

NOTA: El PERIODO 6 incluye, además de las horas señaladas, todas las horas de fines de semana y fiestas nacionales

Taula 2.31: Taula cost potència i energia tarifa 6 IBERDROLA.

Gràcies aquesta taula es pot calcular el preu mig dels sis períodes tant pel que fa al terme de potència com al terme d'energia i així calcular el cost anual del consum elèctric.

POTÈNCIA-Càlcul preu mig kW i any								
MESOS	Hores/dia període 1	Hores/dia període 2	Hores/dia període 3	Hores/dia període 4	Hores/dia període 5	Hores/dia període 6	Preu mig dia (€/kWh)	Dies mes
Gener	6	10	0	0	0	8	19,592632	31
Febrer	6	10	0	0	0	8	19,592632	28
Març	0	0	6	10	0	8	11,425139	31
Abril	0	0	0	0	16	8	11,425139	30
Maig	0	0	0	0	16	8	11,425139	31
Juny (1a quinzena)	0	0	6	10	0	8	11,425139	15
Juny (2a quinzena)	8	8	0	0	0	8	21,178846	15
Juliol	8	8	0	0	0	8	21,178846	31
Agost	0	0	0	0	0	24	6,366846	31
Setembre	0	0	6	10	0	8	11,425139	30
Octubre	0	0	0	0	16	8	11,425139	31
Novembre	0	0	6	10	0	8	11,425139	30
Desembre	6	10	0	0	0	8	19,592632	31
							Preu mig (€/kW)	14,2387€

Taula 2.32: Taula resum càlcul preu mig KW (Potència).

ENERGIA-Càlcul preu mig kWh								
MESOS	Hores/dia període 1	Hores/dia període 2	Hores/dia període 3	Hores/dia període 4	Hores/dia període 5	Hores/dia període 6	Preu mig dia (€/kWh)	Dies mes
Gener	6	10	0	0	0	8	0,015266	31
Febrer	6	10	0	0	0	8	0,015266	28
Març	0	0	6	10	0	8	0,005420	31
Abril	0	0	0	0	16	8	0,002907	30
Maig	0	0	0	0	16	8	0,002907	31
Juny (1a quinzena)	0	0	6	10	0	8	0,005420	15
Juny (2a quinzena)	8	8	0	0	0	8	0,015813	15
Juliol	8	8	0	0	0	8	0,015813	31
Agost	0	0	0	0	0	24	0,002080	31
Setembre	0	0	6	10	0	8	0,005420	30
Octubre	0	0	0	0	16	8	0,002907	31
Novembre	0	0	6	10	0	8	0,005420	30
Desembre	6	10	0	0	0	8	0,015266	31
							Preu mig hora (€/kWh)	0,00824 €

Taula 2.33: Taula resum càlcul preu mig kWh (Energia).

Així doncs, tenint en compte el terme potència i el terme energia, a continuació adjuntem una taula amb els càlculs del cost anual d'electricitat.

COST ANUAL D'ELECTRICITAT					
ENERGIA	DESCRIPCIÓ	UNITATS	QUANITAT	PREU UNITARI (€)	COST TOTAL (€)
Electricitat	Terme potència	KW i any	1.800,00	14,24	25.629,66
	Terme energia	KWh/any	13.497.458,40	0,01	111.219,06
	Lloguer equips	KWh/any	12,00	3,00	36,00
TOTAL					136.884,72

Taula 2.34: Taula resum cost total anual d'electricitat.

Cal mencionar però que pel que fa a l'energia reactiva, està prevista la instal·lació de bateries de condensació per tal d'eliminar els possibles recàrrecs que ens pugui generar Fecsa Endesa.

D'altra banda en el cost de construcció de la indústria, al capítol d'enllumenat s'ha previst també la instal·lació d'una estació transformadora per tal de reduir la tensió de 25 KV a un nivell de baixa tensió que és amb el que funciona la nostra indústria.

c) Consum gas natural i fuel-oil

El consum anual de gas natural i fuel-oil a la nostra indústria s'ha calculat tenint en compte una sèrie de paràmetres com:

- El tipus de forn.
- El tant per cent de vidre reciclat que podem utilitzar.
- La tipologia d'energia que utilitza el forn.
- El nombre d'unitats d'envasos fabricats anualment.

Tots aquests factors faran que el consum anual de les dues energies sigui bastant variable, a continuació expliquem les característiques de cada un d'aquests inputs a considerar.

• El tipus de forn

Per poder subministrar a les dues línies de producció és important mencionar també l'elecció del tipus de forn. El tipus de forn ha sigut un model de sistema regeneratiu enlloc d'un de sistema recuperador. Els motius són els següents:

- Major eficiència energètica.
- Millor combustió degut als sistemes de preescalfament associats.
- Menys consums específics d'energia.
- Menors emissions de gasos de combustió.

• El tant per cent de vidre reciclat que podem utilitzar

La nostra indústria es dedica a la fabricació d'envasos cosmètics de vidre, és a dir, fabrica envasos de poca capacitat (100 ml. aprox.) de composició 100% blanca i transparent. Això ens limita molt la capacitat de poder utilitzar al forn vidre reciclat. Actualment es parla que per la fabricació de vidre blanc, s'aconsella utilitzar com a màxim entre un 10 i 15% de vidre reciclat.

• La tipologia d'energia que utilitza el forn

El forn seleccionat ha sigut un model de sistema regeneratiu el qual funciona un 80% amb gas natural i un 20% amb una aportació extra de fuel-oil per ajudar-lo a encendre i per situacions on es necessari l'aportació extra d'energia.

• El nombre d'unitats d'envasos fabricats anualment

En aquest punt, s'ha intentat dimensionar tant el forn com la indústria perquè pugin treballar a màxim rendiment, i que per tant la repercussió de l'energia a cada unitat fabricada sigui la més baixa possible. S'ha estimat la fabricació anual de 210.240.000 unitats.

Actualment esta constatat que per cada tona aprofitada de vidre reciclat, s'estalvia al voltant d'un 25% en el consum del forn. Els estudis diuen que per una indústria amb un consum de vidre reciclat al voltant del 60% el consum del forn està al voltant de 4,7 GJ per cada tona de vidre fos.



En el nostre cas, per calcular el consum del forn s'ha considerat un aprofitament d'un 10% de vidre fos i un forn que treballa al màxim de la seva capacitat. De tal manera que tenint en compte aquests factors, ens surt un consum aproximat per tona de vidre fos de 8 GJ.

D'aquest consum de 8 GJ per tona, no tot fa referència a gas natural, com ja s'ha comentat, el 80% serà gas natural i el 20 serà fuel-oil.

Pel que fa a les unitats de consum, el gas natural a la indústria es mesura per m³. Així doncs, s'han de transformar els m³ a kWh per tal de poder aplicar el preu que subministren les grans companyies. Actualment el factor de conversió que s'utilitza és 11,95 kWh per cada m³ de gas natural consumit.

A continuació s'adjunta una tarifa de gas natural on es pot veure per una banda els preus del kWh en funció de l'energia anual consumida i per altra el preu del terme fix mensual.

Tarifas de gas natural

Te ofrecemos las condiciones y precios que más se ajustan a las necesidades de tu negocio o comunidad de propietarios.



Tarifas oficiales de referencia*			
Tarifa aconsejada	Consumo kWh/año	Término fijo €/mes	Término variable c€/kWh
Gas Básica	Inferior o igual a 5.000	4,38	5,727308
Gas Óptima	Superior a 5.000 e inferior o igual a 11.500	8,88	5,039908
Gas Negocio	Superior a 11.500 e inferior o igual a 50.000	11,15	4,875812
Plan Energía Gas 3.3'	Superior a 50.000 e inferior o igual a 100.000	54,22	5,2866
Plan Energía Gas 3.4²	Superior a 100.000 e inferior o igual a 1 GWh	80,97	4,9616

Taula 2.35: Tarifa consum gas natural.

En el nostre cas, el consum anual de gas natural serà tant elevat que utilitzarem la tarifa Plan Energía Gas 3,4 amb un preu mig de **0,049616 €/kWh** i un terme fix de **80,97 €/mes**.

Pel que fa al consum de fuel-oil, aquest es mesura i es subministra en kg, de tal manera que no farà falta l'aplicació de cap factor de conversió. Respecte al seu cost unitari, després de mirar varis operadors s'ha considerat un preu mig de **0,57 €/kg**.

Així doncs, tenint en compte aquests criteris de canvis d'unitats, un consum per tona de 8 GJ, dels quals un 80% és gas natural i un 20% és fuel-oil, a continuació adjuntem una taula amb el seu cost anual.

COST ANUAL DE GAS NATURAL						
ENERGIA	DESCRIPCIÓ	UNITATS	FACTOR CONV. (kWh/m³)	QUANITAT	PREU UNITARI	COST TOTAL (€)
Gas natural	Terme fixe	€/mes		12,00	80,97	971,64
	Terme variable	c€/kWh	11,95	3.765.690,38m3	0,05	2.232.720,00
TOTAL						2.233.691,64

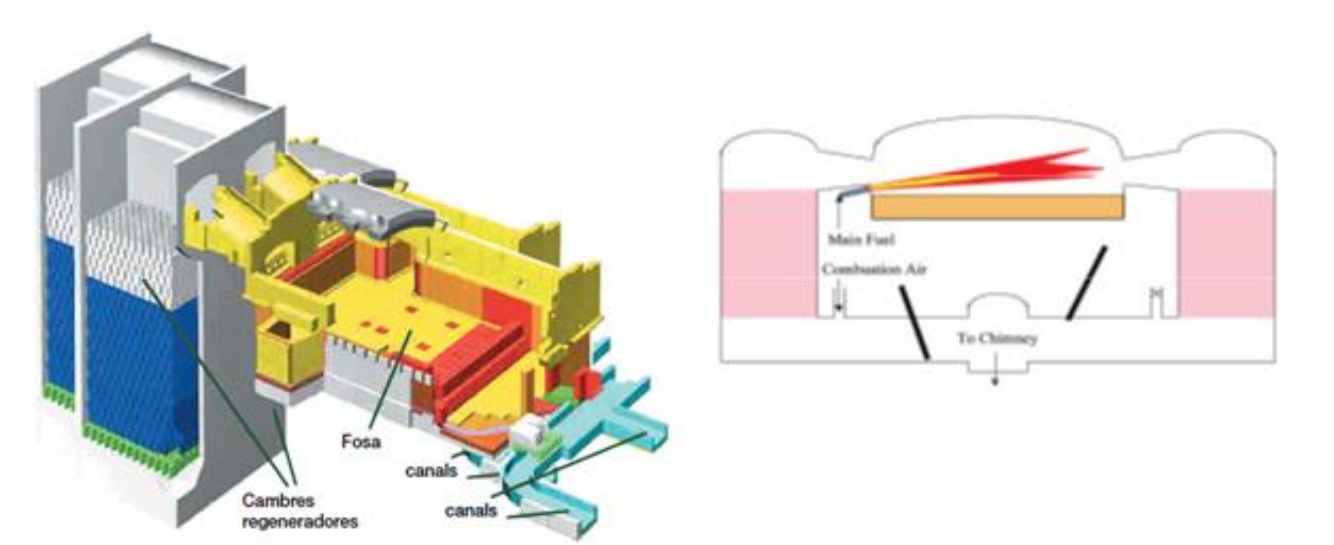
Taula 2.36: Taula resum cost total anual de gas natural.

COST ANUAL DE FUEL-OIL					
ENERGIA	DESCRIPCIÓ	UNITATS	QUANITAT	PREU UNITARI	COST TOTAL(€)
Fuel-oil	Terme fixe	Cànon fixe			0,00
	Terme variable	kg/any	691.362,24	0,57	394.076,48
TOTAL					394.076,48

Taula 2.37: Taula resum cost total anual de fuel-oil.

Tal i com es pot observar el cost anual que representa el consum de gas natural i el fuel-oil és molt elevat, oscil·la aproximadament entre un 80 i 90% del cost total de l'energia consumida per la indústria.

A continuació s'adjunta una fotografia de la tipologia de forn i un secció de com funciona el sistema d'encesa.



Imatge 2.38: Forn regenerador tipus end fired.

2.3.4. TRANSPORT

El cost del transport dels envasos fabricats fins als diferents clients finals és molt variable degut a que la localització del client final variarà en funció del tipus de client. A més a més, els clients no sempre seran els mateixos i per tant com menys inestables siguin els nostres clients, menys estable serà el cost del transport.

Tenint en compte aquest factor, la solució que s'ha adoptat ha sigut la d'externalitzar el transport des de la indústria fins al client final a una empresa especialitzada en dur a terme aquests tipus de serveis

Els passos que s'han seguit perquè aquesta solució sigui viable són els següents:

- S'ha analitzat totes les característiques que componen una palet.
- S'han estudiat les mesures del mitjà de transport, en aquest cas un tràiler.
- S'ha tingut en compte el nombre de peces que es produeixen al dia i a la setmana.
- S'ha calculat el nombre de viatges necessaris en funció de les peces produïdes setmanalment i els dies laborables del servei de transport.
- Finalment s'ha estipulat un preu mig per nombre de viatges tenint en compte les localitzacions més habituals dels clients i les característiques descrites anteriorment.

a) Característiques de composició d'un palet

En aquest punt s'ha estudiat varis factors com són el nombre d'ampolles que hi ha per fila de palet, el nombre total de files que té un palet, les ampolles que hi ha per palet, etc. A continuació adjuntem una taula resum indicant aquestes característiques.

CARACTERÍSTIQUES DE COMPOSICIÓ D'UN PÀLET		
DESCRIPCIÓ PARTIDES	QUANTITAT	UNITATS
Ampolles per fila de palet	384,00	ampolles/palet
Files per palet	10,00	files/palet
Total ampolles per palet	3.840,00	unitats
Cartrons de separació	9,00	cartrons/palet
Nº voltes embalatge palet	10,00	unitats

Taula 2.39: Taula resum característiques composició palet.

b) Característiques mitja de transport

S'ha estudiat quines són les mesures estàndard del nostre mitjà de transport, en aquest cas d'un tràiler.

CARACTERÍSTIQUES MITJA DE TRANSPORT			
CAPACITAT CAMIÓ	MIDES CAIXA CAMIÓ	MIDES PÀLET	CAPACITAT DE CÀRREGA
28 Tones	2,50 x 14,40 x 2,80 (m.)	1,20 x 0,80 x 1,00 (m.)	60 Palets per viatge

Taula 2.40: Taula resum característiques mitjà de transport.

c) Producció setmanal d'envasos de vidre

Aquest punt és un dels més importants, gràcies a la exactitud de càlcul del nombre total d'envasos fabricats a la setmana, podem estipular més endavant el nombre de viatges a realitzar cada dia.

És important citar que el nombre total d'envasos fabricats a la setmana s'ha tingut en compte en règim de màxima producció, d'aquesta manera tindrem controlat el nombre necessaris de viatges quan la indústria estigui treballant al 100%. A continuació s'adjunta una taula indicant aquestes característiques.

PRODUCCIÓ SETMANAL D'ENVASOS DE VIDRE			
CAPACITAT FORN	LÍNIA PRODUC.	NºPECES/DIA	TOTAL SETMANAL (PECES)
136 TN/dia	1 (68 TN/dia)	288.000,00	2.016.000,00
	2 (68 TN/dia)	288.000,00	2.016.000,00
TOTAL			4.032.000,00

Taula 4.41: Taula resum producció setmanal d'envasos de vidre.

d) Nombre de viatges diaris

Aquest apartat contempla a través dels envasos totals fabricants en una setmana (calculats anteriorment) i la capacitat que té un tràiler (calculada anteriorment), el nombre de viatges diaris que s'han de realitzar tenint en compte que el servei de transport només treballa de dilluns a divendres i la nostra indústria funciona de dilluns a diumenge.

NOMBRE DE VIATGES DIARIS			
ENVASOS A TRANSPORTAR	CAPACITAT ENVASOS CAMIÓ	DIES LABORABLES A LA SETMANA	Nº VIATGES DIARIS
4.032.000,00	230.400,00	5,00	4,00

Taula 2.42: Taula resum càlcul del nombre de viatges diaris en funció de la producció diària.

e) Cost anual de transport

Finalment, en aquest apartat es fa un càlcul del cost anual que suposa externalitzar el servei de transport. El nombre total de viatges diaris calculats en apartats anteriors és de quatre, s'ha estipulat un preu mig per viatge de 240€ i s'ha previst un total de 240 dies/any. A continuació adjuntem una taula resum indicant el cost anual de transport.

COST ANUAL DE TRANSPORT			
Nº VIATGES DIARIS	DIES/ANY	PREU PER VIATGE (€)	COST ANUAL (€)
4,00	240,00	250,00 €	240.000,00 €

Taula 2.43: Taula resum cost total anual de transport.

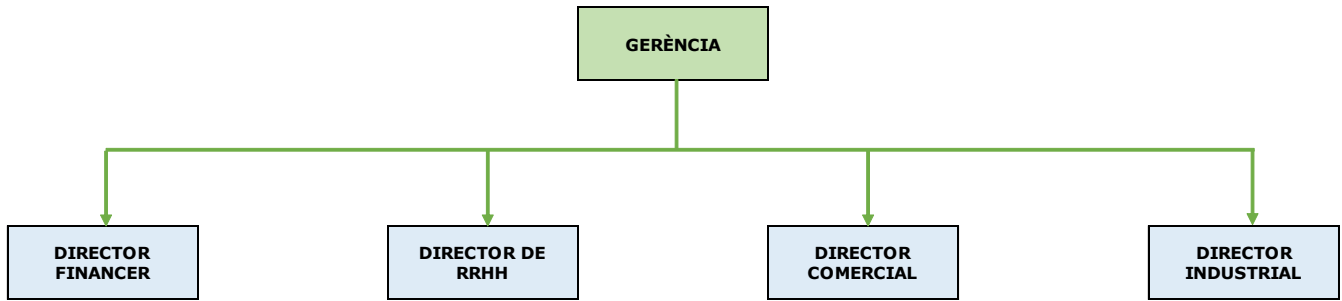


2.4. COSTOS INDIRECTES FASE EXPLOTACIÓ

A continuació analitzem cadascun dels costos indirectes que intervenen a la fase d'exploració per tal de poder quantificar amb unitats monetàries el seu valor total i quin tant per cent representa cadascun d'ells.

2.4.1. PERSONAL D'OFICINA

El capital humà de la indústria està format per un equip de 91 persones de les quals 40 són personal d'oficina. Aquest personal d'oficina està organitzat segons els següents departaments:



Imatge 2.44: Organigrama general.

Tots els departaments tal i com es pot veure a l'organigrama superior dependran directament del departament de gerència i tindran les següents obligacions:

- **Departament financer:** Encarregat de l'assignació de recursos entre les diferents àrees funcionals de l'empresa.
- **Departament RRHH:** Gestió de les persones que treballen a l'empresa.
- **Departament comercial:** Encarregat de subministrar al mercat els productes fabricats per aportar recursos econòmics a l'empresa.
- **Departament industrial:** Encarregat de la coordinació i planificació dels treballs productius.

Els responsables dels departaments anteriors formaran part del primer nivell directiu i tindran accés al Comitè de Direcció de l'organització.

A continuació s'adjunta una taula resum amb el cost de cadascun dels diferents treballadors que formen part del personal d'oficina per tal de poder obtenir la despesa total del personal d'oficina.

PERSONAL D'OFICINA					
ZONA	DEPARTAMENT	CATEGORIA	UNIT ATS	SALARI ANUAL (€)	COST ANUAL EMPRESA (€)
Director General		Gerència	1,00	100.000,00 €	135.000,00 €
Departament Financer		Director financer	1,00	45.000,00 €	60.750,00 €
	Dept. Administració	Tècnic administratiu	1,00	22.000,00 €	29.700,00 €
	Dept. Comptabilitat	Tècnic comptable	1,00	25.000,00 €	33.750,00 €

Departament R.R.H.H.	Dept. Inversions	Tècnic inversions	1,00	25.000,00 €	33.750,00 €
		Director recursos humans	1,00	45.000,00 €	60.750,00 €
	Dept. Formació	Tècnic formació treballadors	1,00	25.000,00 €	33.750,00 €
	Dept. Gestió personal	Tècnic gestió de persones	1,00	25.000,00 €	33.750,00 €
Departament Comercial	Dept. Contractació	Tècnic administratiu	1,00	25.000,00 €	33.750,00 €
		Director comercial	1,00	45.000,00 €	60.750,00 €
	Departament de ventes	Cap de ventes	1,00	35.000,00 €	47.250,00 €
		Tècnic comercial	1,00	25.000,00 €	33.750,00 €
	Departament de logística	Cap de logística	1,00	35.000,00 €	47.250,00 €
		Tècnic logístic	1,00	25.000,00 €	33.750,00 €
	Departament de màrqueting	Cap de màrqueting	1,00	35.000,00 €	47.250,00 €
		Tècnic en màrqueting	1,00	30.000,00 €	45.000,00 €
Departament Industrial		Director industrial	1,00	60.000,00 €	81.000,00 €
	Departament de prevenció	Cap de prevenció	1,00	35.000,00 €	47.250,00 €
		Tècnic de prevenció	1,00	25.000,00 €	33.750,00 €
	Departament de qualitat	Cap de qualitat	1,00	35.000,00 €	47.250,00 €
		Tècnic de qualitat	1,00	25.000,00 €	33.750,00 €
		Cap de laboratori	1,00	35.000,00 €	47.250,00 €
		Tècnic de laboratori	1,00	25.000,00 €	33.750,00 €
	Departament d'oficina tècnica	Cap oficina tècnica	1,00	40.000,00 €	54.000,00 €
		Cap de projectes	1,00	40.000,00 €	54.000,00 €
		Tècnic de projectes	2,00	25.000,00 €	33.750,00 €
		Cap de disseny industrial	1,00	40.000,00 €	54.000,00 €
		Tècnic de disseny industrial	1,00	25.000,00 €	33.750,00 €
		Tècnic de I+D+I	1,00	25.000,00 €	33.750,00 €
	Departament de producció	Cap de producció	1,00	40.000,00 €	54.000,00 €
		Cap de planificació	1,00	40.000,00 €	54.000,00 €
		Cap de compres	1,00	40.000,00 €	54.000,00 €
		Tècnic de compres	1,00	25.000,00 €	33.750,00 €
		Cap de lean manufacturing	1,00	40.000,00 €	54.000,00 €
		Tècnic de lean manufacturing	1,00	25.000,00 €	33.750,00 €
		Cap de torn	1,00	40.000,00 €	54.000,00 €
Recepció		Tècnic administratiu	1,00	25.000,00 €	33.750,00 €

TOTAL	1.717.200,00 €
-------	----------------

Taula 2.45: Taula resum cost total personal d'oficina.

2.4.2. NETEJA

Pel que fa a la neteja de la indústria, s'ha considerat un servei de tres cops per setmana tant a fàbrica com a oficines, destinant dues hores i dues persones a les oficines i tres hores i dues persones a fàbrica.

SERVEIS DE NETEJA						
UNITATS	DESCRIPCIÓ	QUANTITAT	HORES/DIA	DIES/ANY	PREU UNITARI	IMPORT (€)
UT	Neteja zona oficines	2,00	2,00	120,00	18,00 €	8.640,00 €
UT	Neteja zona fàbrica	2,00	3,00	120,00	18,00 €	12.960,00 €
TOTAL						21.600,00 €

Taula 2.46: Taula resum cost total servei de neteja.

2.4.3. SEGURETAT

La seguretat a la indústria s'ha dividit en dues parts. A la zona d'oficines s'ha tingut en compte un vigilant durant 16 h. al dia per 365 dies any i a la fàbrica s'ha considerat un vigilant 24 h. al dia i 365 dies a l'any.

Aquest gap de 8 hores entre la zona d'oficines i fàbrica és degut a que durant el dia es tindrà una persona a la recepció de les oficines durant 8 h., no sent necessari així la contractació d'un servei de vigilància.

SERVEIS DE VIGILANCIA						
UNITATS	DESCRIPCIÓ	QUANTITAT	HORES/DIA	DIES/ANY	PREU UNITARI	IMPORT (€)
UT	Vigilant zona oficines	1,00	16,00	365,00	15,00 €	87.600,00 €
UT	Vigilant zona fàbrica	1,00	24,00	365,00	15,00 €	131.400,00 €
TOTAL						219.000,00 €

Taula 2.47: Taula resum cost total servei de vigilància.

2.4.4. ASSEGURANÇA

Per la valoració de la assegurança s'ha considerat una pòlissa mixta d'un import total de 20.000.000 €.

ASSEGURANÇA				
UNITATS	DESCRIPCIÓ	VALOR ASSEGURAT	% PRIMA	COST ANUAL (€)
UT	Assegurança industrial	20.000.000,00	0,23	46.000,00 €
TOTAL				46.000,00 €

Taula 2.48: Taula resum cost total assegurat.

2.4.5. MANTENIMENT FÀBRICA I OFICINES

El personal de manteniment tant de la zona d'oficines com de la fàbrica pertany directament a l'organigrama de personal d'oficina. Ara bé, pel càlcul de les despeses econòmiques s'ha considerat més oportú separar el cost de personal d'oficines per una banda i personal de manteniment per una altra.

Per valorar la despesa econòmica, s'ha considerat un total de dues persones entre la zona d'oficines i fàbrica, amb una dedicació de 8 h. al dia i per tant tres torns, per tal de poder cobrir les 24 hores laborables que genera la nostra indústria.

PERSONAL DE MANTENIMENT				
UNITATS	DESCRIPCIÓ	QUANTITAT	SALARI ANUAL (€)	COST ANUAL EMPRESA (€)
UT	Cap de manteniment	1,00	45.000,00	67.500,00 €
UT	Tècnic de manteniment	1,00	30.000,00	45.000,00 €
TOTAL				112.500,00 €

Taula 2.49: Taula resum cost total personal de manteniment.

2.4.6. IMPREVISTOS

A continuació s'adjunta una taula resum a on es quantifiquen una sèrie de possibles despeses econòmiques de diferents conceptes que poden ser susceptibles de sorgir en el període d'un any de funcionament o utilització.

POSSIBLES IMPREVISTOS				
UNITATS	DESCRIPCIÓ	QUANTITAT	PREU UNITARI	IMPORT (€)
P.A.	Substitució petita maquinaria zona oficines	1,00	2.000,00 €	2.000,00 €
P.A.	Substitució mobiliari zona oficines	1,00	4.000,00 €	4.000,00 €
P.A.	Substitució equips informàtics zona oficines	1,00	5.000,00 €	5.000,00 €
P.A.	Compra material d'oficina	1,00	3.000,00 €	3.000,00 €
P.A.	Substitució petita maquinaria zona fàbrica	1,00	10.000,00 €	10.000,00 €
P.A.	Substitució mobiliari zona fàbrica	1,00	2.000,00 €	2.000,00 €
P.A.	Substitució equips informàtics zona fàbrica	1,00	3.000,00 €	3.000,00 €
P.A.	Substitució equips de laboratori zona fàbrica	1,00	10.000,00 €	10.000,00 €
P.A.	Compra petit material de fàbrica	1,00	6.000,00 €	6.000,00 €
TOTAL				45.000,00 €

Taula 2.50: Taula resum cost total possibles imprevistos.

2.5. RESUM COSTOS FASE INICIAL I FASE EXPLOTACIÓ

A continuació s’adjunten dues taules que resumeixen la previsió de costos, una primera referent als costos generats en fase d’implementació de l’activitat i una altra referent als costos d’exploració. Aquests segons costos s’han calculat tenint en compte una productivitat del 100%.

Més endavant quan analitzem la viabilitat econòmica de la indústria, aquestes costos seran variables en funció de la producció generada.

COSTOS D'INVERSIÓ INICIAL		
DESCRIPCIÓ	IMPORT (€)	TANT PER CENT (%)
COSTOS FASE INICIAL	27.596.878,44	100,00%
Compra del solar	14.864.080,00	147,99%
Permisos i llicències	271.051,36	2,70%
Honoraris projecte i direcció d'obra	585.712,06	5,83%
Escomeses provisionals	725,83	0,01%
Execució de les obres	5.914.309,20	58,89%
Maquinària	5.961.000,00	59,35%
TOTAL	27.596.878,44	100,00%

Taula 2.51: Taula resum costos d’inversió inicial.

COSTOS D'EXPLOTACIÓ		
DESCRIPCIÓ	IMPORT (€)	TANT PER CENT (%)
COSTOS DIRECTES D'EXPLOTACIÓ (COSTOS VARIABLES)	7.882.490,86	78,48%
Matèries primeres, auxiliars i altres	3.787.584,86	37,71%
Personal de fàbrica	978.300,00	9,74%
Consum energètics	2.876.606,00	28,64%
Transport	240.000,00	2,39%
COSTOS INDIRECTES D'EXPLOTACIÓ (COSTOS FIXES)	2.161.300,00	21,52%
Personal d'oficina	1.717.200,00	17,10%
Neteja	21.600,00	0,22%
Seguretat	219.000,00	2,18%
Assegurança	46.000,00	0,46%
Manteniment fàbrica i oficines	112.500,00	1,12%
Imprevistos	45.000,00	0,45%
TOTAL	10.043.790,86	100,00%

Taula 2.52: Taula resum costos d’exploració.

3. PLA ECONÒMIC

3.1. INTRODUCCIÓ

A continuació es realitza un estudi econòmic per saber la viabilitat de la implementació de la nostra indústria. Aquest estudi consisteix en explicar en primer lloc les principals característiques de la indústria i quina serà la seva capacitat de producció.

Acte seguit farem un recull dels diversos costos que afecten a la indústria calculats en punts anteriors i que es poden resumir en:

- **Costos d'inversió inicial:** És la inversió inicial necessària per dur a terme la nostra activitat.
- **Costos directes d'explotació (variables):** Són aquells que varien en funció del volum de producció
- **Costos indirectes d'explotació (fixes):** Són constants independentment del volum de producció.

Explicats els costos entrarem a veure el preu mig de venda que s'ha considerat pels nostres envasos de vidre, aquest estarà condicionat per varis factors que més endavant detallarem.

A continuació s'explicarà el balanç previ d'inversió necessari per començar l'activitat així com les diverses amortitzacions que s'han considerat al llarg de la seva vida útil.

Un cop analitzats tots aquests condicionats, detallarem els diversos escenaris de vendes que s'han considerat per tal de poder fer un estudi econòmic el més realista possible. Els escenaris estudiats són:

- **Escenari pessimista:** Es consideren unes vendes poc creixents i una producció màxima del 60%.
- **Escenari normal:** Es consideren unes vendes creixents i una producció màxima del 90%.
- **Escenari optimista:** Es consideren unes vendes molt creixents i una producció màxima del 100%.

Finalment analitzarem els resultats dels diferents escenaris mitjançant les tres variables més importants:

- **VAN:** És el resultat de sumar tots els fluxos de fons que tenen lloc durant l'horitzó de la inversió incloent la inversió inicial, actualitzats segons una taxa d'interès determinada amb la finalitat de mesurar la riquesa aportada pel projecte quantificada amb la moneda del moment inicial. Així doncs, a major VAN més rentable serà el nostre projecte.
- **TIR:** És el tipus d'interès tal que per a un projecte d'inversió determinat fa que el seu VAN sigui nul. De tal manera que la regla de decisió és acceptar com a rentables aquells projectes que tinguin una TIR superior al tipus d'interès del mercat en aquell moment.
- **Payback:** És el temps que es tarda en aconseguir que la suma dels moviments de fons actualitzats sigui nul·la. És a dir, el temps que necessita el nostre projecte perquè comenci a ser rentable.

Gràcies a la realització d'un cash flow per cada escenari i l'aplicació d'aquestes tres variables podrem analitzar la viabilitat de la indústria en funció dels valors obtinguts en cada tipus d'escenari. Analitzats tots aquests factors, només faltaria fer un estudi de com es durà a terme el finançament de la indústria que s'analitzarà més endavant amb l'explicació detallada del pla financer.

3.2. DADES INICIALS

Per poder dur a terme un anàlisis sobre la viabilitat de la indústria primerament s'ha de conèixer amb exactitud la capacitat de producció que tindrà la indústria. Aquest valor és el més importat degut a que sense el seu coneixement no es poden calcular els costos de producció, i per tant, no és possible saber quin és el cost que representa cada unitat d'envàs cosmètic fabricat, amb la conseqüència que tampoc sabem a partir de quin valor econòmic podem fixar el nostre preu de venda.

Feta aquesta petita introducció a continuació fem una breu explicació de les característiques de la nostra indústria per tal de saber quin són els nostres condicionants productius. Aquestes són:

- El solar a on se situa la indústria té una superfície de 48.260 m<sup>2</sup> dels quals la fàbrica n'ocuparà una superfície construïda de 6.535 m<sup>2</sup> (inclou la zona del forn).
- És una indústria dividida en dues zones, una d'oficines i una de fàbrica, comunicades les dues internament mitjançant l'ús d'una recepció comuna.
- La fàbrica consta de dues línies de producció amb una capacitat de 576.000 unitats al dia que s'alimenten gràcies a un sol forn regenerador d'elevada eficiència energètica.
- La jornada laboral a la fàbrica serà de 24 hores i 365 dies/any, això serà factible gràcies a la implantació de tres torns de personal. A les oficines es treballaran 8h al dia i 240 dies/any amb un sol torn.
- La capacitat de producció de cada línia instal·lada ens ve limitada per la capacitat productiva de la màquina responsable de realitzar el tall del vidre fos, model DUAL Motor Shears (TYPE 2323) de la marca Heye. Aquesta màquina té una capacitat de tall de vidre fos de 400 gotes/minut. Aquest valor multiplicat per dues línies de producció ens donarà la capacitat total de producció de la indústria.
- El volum mig dels cosmètics a fabricar s'ha considerat de 75 ml i un pes mig de 100 grams per envàs.
- Pel que fa a la matèria primera, el 90% serà comprada i només el 10% serà reciclada. Això és degut a que el vidre blanc distant a envasos cosmètics només admet entre un 10 i un 15% de vidre reciclat.
- Les línies de producció generen un total d'un 10% d'envasos de vidre defectuosos, els quals seran reaprofitats com a matèria primera reciclada.

Explicades les diverses característiques que ens condicionaran la nostra capacitat productiva anual, a continuació s'adjunta una taula amb el nombre d'envasos produïts, defectuosos i no defectuosos en un any.

UNITATS TOTALS D'ENVASOS PRODUÏTS		
UNITATS	DESCRIPCIÓ	QUANTITAT
Envasos/any	Envasos cosmètics produïts	210.240.000,00
Envasos/any	Envasos cosmètics defectuosos	21.024.000,00
TOTAL		189.216.000,00 €

Taula 3.1: Taula resum unitats totals d'envasos produïts.



3.3. ESTIMACIÓ PREU DE VENDA

Per dur a terme l'estimació del preu de venda s'han considerat tres factors, primerament hem tingut en consideració l'anàlisi exhaustiu de costos de producció que s'ha realitzat anteriorment. Aquests costos de producció sense tenir en compte els costos inicials d'inversió el que ens aporta és el valor total que costa realitzar anualment una producció de **189.216.000 envasos**.

A la taula inferior, es pot veure un resum dels diferents costos de producció tant directes com indirectes amb el seu cost total i el tant per cent que representen.

COSTOS D'EXPLOTACIÓ		
DESCRIPCIÓ	IMPORT (€)	TANT PER CENT (%)
COSTOS DIRECTES D'EXPLOTACIÓ (COSTOS VARIABLES)	7.882.490,86	78,48%
Matèries primeres, auxiliars i altres	3.787.584,86	37,71%
Personal de fàbrica	978.300,00	9,74%
Consum energètics	2.876.606,00	28,64%
Transport	240.000,00	2,39%
COSTOS INDIRECTES D'EXPLOTACIÓ (COSTOS FIXES)	2.161.300,00	21,52%
Personal d'oficina	1.717.200,00	17,10%
Neteja	21.600,00	0,22%
Seguretat	219.000,00	2,18%
Assegurança	46.000,00	0,46%
Manteniment fàbrica i oficines	112.500,00	1,12%
Imprevistos	45.000,00	0,45%
TOTAL	10.043.790,86	100,00%

Taula 3.2: Taula resum costos de producció.

Quantificats els costos totals de producció podem obtenir ràpidament la repercussió unitària per cada envàs de vidre fabricat. Aquesta repercussió s'obté de dividir el cost total de producció entre el nombre total d'envasos cosmètics fabricats i aprofitats, es a dir, restant el 10% dels envasos que surten defectuosos.

Així doncs, el cost unitari per envàs fabricats és de **0,0531 €**. Gràcies aquest resultat ja sabem que el nostre preu de venda no pot ser inferior aquest valor.

El segon factor és el de repercutir el cost de la inversió inicial a cada unitat produïda també, de tal manera que sabem quin preu mínim de venda hem de considerar per tal de poder assumir els costos tant de producció com d'inversió inicial.

Ara bé, per poder repercutir a cada envàs el cost de la inversió inicial, prèviament hem d'establir en quants anys volem recuperar aquesta inversió, ja que la inversió inicial s'haurà de dividir pel nombre d'anys a més a més de pel nombre d'unitats d'envasos fabricades.

A la taula inferior, es pot veure un resum dels diferents costos que formen la inversió inicial amb el seu cost total i el tant per cent que representen.

COSTOS D'INVERSIÓ INICIAL		
DESCRIPCIÓ	IMPORT (€)	TANT PER CENT (%)
COSTOS FASE INICIAL	27.596.878,44	100,00%
Compra del solar	14.864.080,00	147,99%
Permisos i llicències	271.051,36	2,70%
Honoraris projecte i direcció d'obra	585.712,06	5,83%
Escomeses provisionals	725,83	0,01%
Execució de les obres	5.914.309,20	58,89%
Maquinària	5.961.000,00	59,35%
TOTAL	27.596.878,44	100,00%

Taula 3.3: Taula resum costos d'inversió inicial.

Quantificats els costos d'inversió inicial, si els dividíem entre un retorn mig de la inversió de 7 anys i un total de 189.216.000 envasos, ens dona un cost unitari de **0,0208 €**. De tal manera que el cost unitari per envàs si sumem els costos de producció i la inversió inicial és de **0,0739 €**.

Per últim, el tercer factor que s'ha considerat ha sigut el d'analitzar algun dels preus que els nostres clients compren a altres proveïdors. Aquesta informació s'ha pogut aconseguir gràcies a coneguts que treballen tant a Puig com a Coty.

A continuació s'adjunta una taula amb les dues empreses i els seus preus de compra a altres proveïdors.

PREUS DE COMPRA FUTURS CLIENTS		
DESCRIPCIÓ	IMPORT (€)	UNITATS
Puig, S.A.	0,115	1 Envàs
Coty Astor, S.A.	0,105	1 Envàs

Taula 3.4: Taula resum preus de compra futurs clients.

Així doncs, sabent que el cost nostra de producció està al voltant de 0,0739 € i que el preu de compra dels nostres principals clients està entre 0,105 € i 0,115 €, hem considerat agafar com a preu de venda el resultat de fer la mitja dels dos clients principals, és a dir, **0,11 € per envàs fabricat**.

3.4. BALANÇ PREVI I AMORTITZACIONS

Analitzats els costos i el preu de venda dels envasos passem a veure el balanç previ referent a la inversió inicial i les seves respectives amortitzacions.

Pel que fa al balanç previ, s’han tingut en compte dos factors:

- **L’actiu no corrent:** Està format per tots aquells béns en possessió de la indústria que tenen una existència duradora i que romandran en aquesta durant un llarg període de temps.
- **L’actiu corrent:** Fa referència als béns i drets que no tenen una existència duradora dins de la indústria, sinó més aviat entren i surten amb molta facilitat.

Referent a les amortitzacions, s’han agafat els conceptes de l’actiu no corrent i s’ha aplicat un període d’amortització consistent en “x” anys, en funció del bé a amortitzar. A continuació adjuntem les dues taules.

BALANÇ PRÈVI			
INVERSIÓ INICIAL			
ACTIU NO CORRENT		27.596.878,44 €	
SOLAR		14.864.080,00 €	
CONSTRUCCIÓ INDÚSTRIA		6.079.310,13 €	
INSTAL·LACIONS		586.490,35 €	
MAQUINÀRIA		5.961.000,00 €	
MOBILIARI		88.147,96 €	
UTILLATGES		17.850,00 €	
ACTIU CORRENT		200.000,00 €	
EXISTENCIES		150.000,00 €	
CAIXA		50.000,00 €	
ANYS		1,00	

AMORTITZACIONS			
CONCEPTE	INVERSIÓ	ANYS	AMORTITZACIÓ ANUAL
SOLAR	14.864.080,00 €	0,00	0,00 €
CONSTRUCCIÓ INDÚSTRIA	6.079.310,13 €	75,00	81.057,47 €
INSTAL·LACIONS	586.490,35 €	10,00	58.649,03 €
MAQUINÀRIA	5.961.000,00 €	25,00	238.440,00 €
MOBILIARI	88.147,96 €	15,00	5.876,53 €
UTILLATGES	17.850,00 €	7,00	2.550,00 €
TOTAL			386.573,03 €

Taula 3.5: Taula resum balanç previ i amortitzacions.

3.5. ÀNALISI POSSIBLES ESCENARIS

A continuació determinem els tres possibles escenaris en funció de les vendes d’envasos cosmètics fabricats.

3.5.1. ESCENARI PESSIMISTA

En aquest escenari s’ha establert un pla de vendes a 10 anys vista, amb una producció màxima anual d’un 52%. En el primer any les vendes comencen agafant un valor del 27% el qual va creixent de forma gradual i lentament fins arribar al 6è any amb un 53%. A partir d’aquí fins al 10è any, les vendes creixen lentament.

Els costos de producció a diferència de les vendes, estan formats per dos conceptes, costos directes, i costos indirectes. En el primer, el cost de la matèria primera i el transport tindrà el mateix tant per cent que el de les vendes, però el personal de fàbrica i el consum energètic no, degut a que els costos no són proporcionals al nivell de vendes. Pel que fa als costos indirectes, aquestes sempre seran el 100% ja que no depenen de la producció i per tant sempre seran fixes.

A continuació s’adjunten dues taules on queda reflectit de forma clara el pla de vendes i el pla de costos.

PLA DE VENDES - ESCENARI PESSIMISTA										
DESCRIPCIÓ	1er ANY	2on ANY	3er ANY	4rt ANY	5è ANY	6è ANY	7è ANY	8è ANY	9è ANY	10è ANY
	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%
Envasos cosmètics (Capacitat mitja 75ml)	27%	34%	38%	43%	47%	53%	55%	57%	59%	60%

PLA DE COSTOS - ESCENARI PESSIMISTA										
DESCRIPCIÓ	1er ANY	2on ANY	3er ANY	4rt ANY	5è ANY	6è ANY	7è ANY	8è ANY	9è ANY	10è ANY
	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%
COSTOS DIRECTES										
Matèries primeres, auxiliars i altres	27%	34%	38%	43%	47%	53%	55%	57%	59%	60%
Personal de fàbrica	75%	75%	75%	75%	75%	75%	75%	75%	75%	75%
Consum energètics	38%	48%	53%	60%	66%	74%	77%	80%	83%	84%
Transport	27%	34%	38%	43%	47%	53%	55%	57%	59%	60%
COSTOS INDIRECTES										
Personal d'oficina	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
Neteja	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
Seguretat	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
Assegurança	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
Manteniment fàbrica i oficines	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
Imprevistos	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%

Taula 3.6: Taula resum pla de vendes i pla de costos escenari pessimista.

3.5.2. ESCENARI NORMAL

En aquest escenari s’ha establert un pla de vendes a 10 anys vista, amb una producció màxima anual d’un 90%. En el primer any les vendes comencen amb un valor del 36% el qual va creixent de forma gradual i exponencial fins arribar al 10è any amb un valor del 90%. Cal dir que l’increment als últims anys és inferior.

Els costos de producció a diferència de les vendes, estan formats per dos conceptes, costos directes, i costos indirectes. En el primer, el cost de la matèria primera i el transport tindrà el mateix tant per cent que el de les vendes, és a dir el 36%.

Pel que fa al cost del consum energètic s’ha establert un 40% major respecte a la matèria primera, això és degut a que aquests costos no són proporcionals a les vendes. Pel que fa als costos indirectes, aquestes sempre seran el 100% ja que no depenen de la producció i per tant sempre seran fixes.

A continuació s’adjunten dues taules on queda reflectit de forma clara el pla de vendes i el pla de costos.

PLA DE VENDES - ESCENARI NORMAL										
DESCRIPCIÓ	1er ANY	2on ANY	3er ANY	4rt ANY	5è ANY	6è ANY	7è ANY	8è ANY	9è ANY	10è ANY
	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%
Envasos cosmètics (Capacitat mitja 75ml)	36%	41%	49%	60%	70%	75%	78%	80%	83%	90%

Taula 2.59: Taula resum pla de vendes escenari normal.

PLA DE COSTOS - ESCENARI NORMAL										
DESCRIPCIÓ	1er ANY	2on ANY	3er ANY	4rt ANY	5è ANY	6è ANY	7è ANY	8è ANY	9è ANY	10è ANY
	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%
<b>COSTOS DIRECTES</b>										
Matèries primeres, auxiliars i altres	36%	41%	49%	60%	70%	75%	78%	80%	83%	90%
Personal de fàbrica	75%	75%	75%	75%	80%	85%	85%	85%	85%	90%
Consum energètics	50%	57%	69%	84%	98%	105%	100%	100%	100%	100%
Transport	36%	41%	49%	60%	70%	75%	78%	80%	83%	90%
<b>COSTOS INDIRECTES</b>										
Personal d'oficina	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
Neteja	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
Seguretat	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
Assegurança	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
Manteniment fàbrica i oficines	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
Imprevistos	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%

Taula 3.7: Taula resum pla de costos escenari normal.

3.5.3. ESCENARI OPTIMISTA

En aquest escenari s’ha establert un pla de vendes a 10 anys vista, amb una producció màxima anual d’un 100%. En el primer any les vendes comencen amb un valor del 47% el qual va creixent ràpidament fins arribar al 10è any amb un valor del 100%. Cal dir que l’increment als últims anys és inferior.

Els costos de producció a diferència de les vendes, estan formats per dos conceptes, costos directes, i costos indirectes. En el primer, el cost de la matèria primera i el transport tindrà el mateix tant per cent que el de les vendes, és a dir el 47%.

Pel que fa al cost del consum energètic s’ha establert un 40% major respecte a la matèria primera, això és degut a que aquests costos no són proporcionals a les vendes. Pel que fa als costos indirectes, aquestes sempre seran el 100% ja que no depenen de la producció i per tant sempre seran fixes.

A continuació s’adjunten dues taules on queda reflectit de forma clara el pla de vendes i el pla de costos.

PLA DE VENDES - ESCENARI OPTIMISTA										
DESCRIPCIÓ	1er ANY	2on ANY	3er ANY	4rt ANY	5è ANY	6è ANY	7è ANY	8è ANY	9è ANY	10è ANY
	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%
Envasos cosmètics (Capacitat mitja 75ml)	47%	60%	70%	82%	88%	95%	95%	95%	100%	100%

Taula 2.61: Taula resum pla de vendes escenari optimista

PLA DE COSTOS - ESCENARI OPTIMISTA										
DESCRIPCIÓ	1er ANY	2on ANY	3er ANY	4rt ANY	5è ANY	6è ANY	7è ANY	8è ANY	9è ANY	10è ANY
	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%
<b>COSTOS DIRECTES</b>										
Matèries primeres, auxiliars i altres	47%	60%	70%	82%	88%	95%	95%	95%	100%	100%
Personal de fàbrica	75%	75%	80%	85%	90%	100%	100%	100%	100%	100%
Consum energètics	66%	84%	98%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
Transport	47%	60%	70%	82%	88%	95%	95%	95%	100%	100%
<b>COSTOS INDIRECTES</b>										
Personal d'oficina	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
Neteja	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
Seguretat	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
Assegurança	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
Manteniment fàbrica i oficines	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
Imprevistos	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%

Taula 3.8: Taula resum pla de vendes escenari optimista.

3.6. PLA D'EXPLOTACIÓ

3.6.1. ESCENARI 1: INGRESSOS PESSIMISTES

PREVISIÓ D'INGRESSOS - ESCENARI PESSIMISTA																				
INGRESSOS	1er ANY		2on ANY		3er ANY		4rt ANY		5è ANY		6è ANY		7è ANY		8è ANY		9è ANY		10è ANY	
	IMPORT (€)	%	IMPORT (€)	%	IMPORT (€)	%	IMPORT (€)	%	IMPORT (€)	%	IMPORT (€)	%	IMPORT (€)	%	IMPORT (€)	%	IMPORT (€)	%	IMPORT (€)	%
Envasos cosmètics (Capacitat mitja 75ml)	5.619.715,20	100	7.076.678,40	100	7.909.228,80	100	8.949.916,80	100	9.782.467,20	100	11.031.292,80	100	11.447.568,00	100	11.863.843,20	100	12.280.118,40	100	12.488.256,00	100
TOTAL	5.619.715,20	100	7.076.678,40	100	7.909.228,80	100	8.949.916,80	100	9.782.467,20	100	11.031.292,80	100	11.447.568,00	100	11.863.843,20	100	12.280.118,40	100	12.488.256,00	100

PREVISIÓ DE COSTOS - ESCENARI PESSIMISTA																				
COSTOS	1er ANY		2on ANY		3er ANY		4rt ANY		5è ANY		6è ANY		7è ANY		8è ANY		9è ANY		10è ANY	
	IMPORT (€)	%	IMPORT (€)	%	IMPORT (€)	%	IMPORT (€)	%	IMPORT (€)	%	IMPORT (€)	%	IMPORT (€)	%	IMPORT (€)	%	IMPORT (€)	%	IMPORT (€)	%
COSTOS DIRECTES D'EXPLOTACIÓ	2.908.529,98	57	3.472.368,31	62	3.794.561,64	64	4.197.303,30	66	4.519.496,63	68	5.002.786,63	70	5.163.883,29	70	5.324.979,96	71	5.486.076,62	72	5.566.624,95	72
Matèries primeres, auxiliars i altres	1.022.647,91	20	1.287.778,85	23	1.439.282,25	24	1.628.661,49	26	1.780.164,88	27	2.007.419,98	28	2.083.171,67	28	2.158.923,37	29	2.234.675,07	29	2.272.550,92	29
Personal de fàbrica	733.725,00	14	733.725,00	13	733.725,00	12	733.725,00	12	733.725,00	11	733.725,00	10	733.725,00	10	733.725,00	10	733.725,00	10	733.725,00	9
Consum energètics	1.087.357,07	21	1.369.264,45	24	1.530.354,39	26	1.731.716,81	27	1.892.806,75	28	2.134.441,65	30	2.214.986,62	30	2.295.531,59	31	2.376.076,55	31	2.416.349,04	31
Transport	64.800,00	1	81.600,00	1	91.200,00	2	103.200,00	2	112.800,00	2	127.200,00	2	132.000,00	2	136.800,00	2	141.600,00	2	144.000,00	2
COSTOS INDIRECTES D'EXPLOTACIÓ	2.161.300,00	43	2.161.300,00	38	2.161.300,00	36	2.161.300,00	34	2.161.300,00	32	2.161.300,00	30	2.161.300,00	30	2.161.300,00	29	2.161.300,00	28	2.161.300,00	28
Personal d'oficina	1.717.200,00	34	1.717.200,00	30	1.717.200,00	29	1.717.200,00	27	1.717.200,00	26	1.717.200,00	24	1.717.200,00	23	1.717.200,00	23	1.717.200,00	22	1.717.200,00	22
Neteja	21.600,00	0	21.600,00	0	21.600,00	0	21.600,00	0	21.600,00	0	21.600,00	0	21.600,00	0	21.600,00	0	21.600,00	0	21.600,00	0
Seguretat	219.000,00	4	219.000,00	4	219.000,00	4	219.000,00	3	219.000,00	3	219.000,00	3	219.000,00	3	219.000,00	3	219.000,00	3	219.000,00	3
Assegurança	46.000,00	1	46.000,00	1	46.000,00	1	46.000,00	1	46.000,00	1	46.000,00	1	46.000,00	1	46.000,00	1	46.000,00	1	46.000,00	1
Manteniment fàbrica i oficines	112.500,00	2	112.500,00	2	112.500,00	2	112.500,00	2	112.500,00	2	112.500,00	2	112.500,00	2	112.500,00	2	112.500,00	1	112.500,00	1
Imprevistos	45.000,00	1	45.000,00	1	45.000,00	1	45.000,00	1	45.000,00	1	45.000,00	1	45.000,00	1	45.000,00	1	45.000,00	1	45.000,00	1
TOTAL	5.069.829,98	100	5.633.668,31	100	5.955.861,64	100	6.358.603,30	100	6.680.796,63	100	7.164.086,63	100	7.325.183,29	100	7.486.279,96	100	7.647.376,62	100	7.727.924,95	100

COMPTE D'EXPLOTACIÓ PROVISIONAL																				
DESCRIPCIÓ	1er ANY		2on ANY		3er ANY		4rt ANY		5è ANY		6è ANY		7è ANY		8è ANY		9è ANY		10è ANY	
INGRESSOS	5.619.715	100%	7.076.678	100%	7.909.229	100%	8.949.917	100%	9.782.467	100%	11.031.293	100%	11.447.568	100%	11.863.843	100%	12.280.118	100%	12.488.256	100%
COSTOS DIRECTES D'EXPLOTACIÓ	-2.908.530	-52%	-3.472.368	-49%	-3.794.562	-48%	-4.197.303	-47%	-4.519.497	-46%	-5.002.787	-45%	-5.163.883	-45%	-5.324.980	-45%	-5.486.077	-45%	-5.566.625	-45%
MATÈRIES PRIMERES, AUXILIARS I ALTRES	-1.022.648	-18%	-1.287.779	-18%	-1.439.282	-18%	-1.628.661	-18%	-1.780.165	-18%	-2.007.420	-18%	-2.083.172	-18%	-2.158.923	-18%	-2.234.675	-18%	-2.272.551	-18%
PERSONAL DE FÀBRICA	-733.725	-13%	-733.725	-10%	-733.725	-9%	-733.725	-8%	-733.725	-8%	-733.725	-7%	-733.725	-6%	-733.725	-6%	-733.725	-6%	-733.725	-6%
CONSUMS ENERGÈTICS	-1.087.357	-19%	-1.369.264	-19%	-1.530.354	-19%	-1.731.717	-19%	-1.892.807	-19%	-2.134.442	-19%	-2.214.987	-19%	-2.295.532	-19%	-2.376.077	-19%	-2.416.349	-19%
TRANSPORT	-64.800	-1%	-81.600	-1%	-91.200	-1%	-103.200	-1%	-112.800	-1%	-127.200	-1%	-132.000	-1%	-136.800	-1%	-141.600	-1%	-144.000	-1%
COSTOS INDIRECTES D'EXPLOTACIÓ	-2.161.300	-38%	-2.161.300	-31%	-2.161.300	-27%	-2.161.300	-24%	-2.161.300	-22%	-2.161.300	-20%	-2.161.300	-19%	-2.161.300	-18%	-2.161.300	-18%	-2.161.300	-17%
PERSONAL D'OFICINA	-1.717.200	-31%	-1.717.200	-24%	-1.717.200	-22%	-1.717.200	-19%	-1.717.200	-18%	-1.717.200	-16%	-1.717.200	-15%	-1.717.200	-14%	-1.717.200	-14%	-1.717.200	-14%
NETEJA	-21.600	0%	-21.600	0%	-21.600	0%	-21.600	0%	-21.600	0%	-21.600	0%	-21.600	0%	-21.600	0%	-21.600	0%	-21.600	0%
SEGURETAT	-219.000	-4%	-219.000	-3%	-219.000	-3%	-219.000	-2%	-219.000	-2%	-219.000	-2%	-219.000	-2%	-219.000	-2%	-219.000	-2%	-219.000	-2%
ASSEGURANÇA	-46.000	-1%	-46.000	-1%	-46.000	-1%	-46.000	-1%	-46.000	0%	-46.000	0%	-46.000	0%	-46.000	0%	-46.000	0%	-46.000	0%
MANTENIMENT FÀBRICA I OFICINES	-112.500	-2%	-112.500	-2%	-112.500	-1%	-112.500	-1%	-112.500	-1%	-112.500	-1%	-112.500	-1%	-112.500	-1%	-112.500	-1%	-112.500	-1%
IMPREVISTOS	-45.000	-1%	-45.000	-1%	-45.000	-1%	-45.000	-1%	-45.000	0%	-45.000	0%	-45.000	0%	-45.000	0%	-45.000	0%	-45.000	0%
AMORTITZACIONS	-386.573	-7%	-386.573	-5%	-386.573	-5%	-386.573	-4%	-386.573	-4%	-386.573	-4%	-386.573	-3%	-384.023	-3%	-384.023	-3%	-384.023	-3%
RESULTAT DE L'EXPOLTACIÓ	163.312	3%	1.056.437	15%	1.566.794	20%	2.204.740	25%	2.715.098	28%	3.480.633	32%	3.735.812	33%	3.993.540	34%	4.248.719	35%	4.376.308	35%



CASH FLOW D'EXPLOTACIÓ											
	0 ANYS	1 ANY	2 ANYS	3 ANYS	4 ANYS	5 ANYS	6 ANYS	7 ANYS	8 ANYS	9 ANYS	10 ANYS
INGRESSOS		5.619.715	7.076.678	7.909.229	8.949.917	9.782.467	11.031.293	11.447.568	11.863.843	12.280.118	12.488.256
COSTOS DIRECTES I INDIRECTES		-5.069.830	-5.633.668	-5.955.862	-6.358.603	-6.680.797	-7.164.087	-7.325.183	-7.486.280	-7.647.377	-7.727.925
COSTOS DIRECTES D'EXPLOTACIÓ		-2.908.530	-3.472.368	-3.794.562	-4.197.303	-4.519.497	-5.002.787	-5.163.883	-5.324.980	-5.486.077	-5.566.625
MATÈRIES PRIMERES, AUXILIARS I ALTRES		-1.022.648	-1.287.779	-1.439.282	-1.628.661	-1.780.165	-2.007.420	-2.083.172	-2.158.923	-2.234.675	-2.272.551
PERSONAL DE FÀBRICA		-733.725	-733.725	-733.725	-733.725	-733.725	-733.725	-733.725	-733.725	-733.725	-733.725
CONSUMS ENERGÈTICS		-1.087.357	-1.369.264	-1.530.354	-1.731.717	-1.892.807	-2.134.442	-2.214.987	-2.295.532	-2.376.077	-2.416.349
TRANSPORT		-64.800	-81.600	-91.200	-103.200	-112.800	-127.200	-132.000	-136.800	-141.600	-144.000
COSTOS INDIRECTES D'EXPLOTACIÓ		-2.161.300	-2.161.300	-2.161.300	-2.161.300	-2.161.300	-2.161.300	-2.161.300	-2.161.300	-2.161.300	-2.161.300
PERSONAL D'OFICINA		-1.717.200	-1.717.200	-1.717.200	-1.717.200	-1.717.200	-1.717.200	-1.717.200	-1.717.200	-1.717.200	-1.717.200
NETEJA		-21.600	-21.600	-21.600	-21.600	-21.600	-21.600	-21.600	-21.600	-21.600	-21.600
SEGURETAT		-219.000	-219.000	-219.000	-219.000	-219.000	-219.000	-219.000	-219.000	-219.000	-219.000
ASSEGURANÇA		-46.000	-46.000	-46.000	-46.000	-46.000	-46.000	-46.000	-46.000	-46.000	-46.000
MANTENIMENT FÀBRICA I OFICINES		-112.500	-112.500	-112.500	-112.500	-112.500	-112.500	-112.500	-112.500	-112.500	-112.500
IMPREVISTOS		-45.000	-45.000	-45.000	-45.000	-45.000	-45.000	-45.000	-45.000	-45.000	-45.000
CASH FLOW D'EXPLOTACIÓ		549.885	1.443.010	1.953.367	2.591.313	3.101.671	3.867.206	4.122.385	4.377.563	4.632.742	4.760.331
CASH FLOW EXPLOTACIÓ ACUMULAT		549.885	1.992.895	3.946.262	6.537.576	9.639.247	13.506.453	17.628.837	22.006.401	26.639.142	31.399.473

CASH FLOW PREVI											
	0 ANYS	1 ANY	2 ANYS	3 ANYS	4 ANYS	5 ANYS	6 ANYS	7 ANYS	8 ANYS	9 ANYS	10 ANYS
INVERSIÓ INICIAL	-27.796.878										
CASH FLOW D'EXPLOTACIÓ		549.885	1.443.010	1.953.367	2.591.313	3.101.671	3.867.206	4.122.385	4.377.563	4.632.742	4.760.331
CASH FLOW PREVI	-27.796.878	549.885	1.443.010	1.953.367	2.591.313	3.101.671	3.867.206	4.122.385	4.377.563	4.632.742	4.760.331
CASH FLOW PREVI ACUMULAT	-27.796.878	-27.246.993	-25.803.983	-23.850.616	-21.259.302	-18.157.632	-14.290.426	-10.168.041	-5.790.478	-1.157.736	3.602.595

RESUM ESCENARI PESSIMISTA	
RENDIBILITAT DE L'INVERSIÓ	
VAN	-8.209.455 €
TIR	1,84%
PAY BACK	9,24
TIPUS INTERES	7,52%

3.6.2. ESCENARI 2: INGRESSOS NORMALS

PREVISIÓ D'INGRESSOS - ESCENARI NORMAL																				
INGRESSOS	1er ANY		2on ANY		3er ANY		4rt ANY		5è ANY		6è ANY		7è ANY		8è ANY		9è ANY		10è ANY	
	IMPORT (€)	%	IMPORT (€)	%	IMPORT (€)	%	IMPORT (€)	%	IMPORT (€)	%	IMPORT (€)	%	IMPORT (€)	%	IMPORT (€)	%	IMPORT (€)	%	IMPORT (€)	%
Envasos cosmètics (Capacitat mitja 75ml)	7.492.953,60	100	8.533.641,60	100	10.198.742,40	100	12.488.256,00	100	14.569.632,00	100	15.610.320,00	100	16.234.732,80	100	16.651.008,00	100	17.275.420,80	100	18.732.384,00	100
TOTAL	7.492.953,60	100	8.533.641,60	100	10.198.742,40	100	12.488.256,00	100	14.569.632,00	100	15.610.320,00	100	16.234.732,80	100	16.651.008,00	100	17.275.420,80	100	18.732.384,00	100

PREVISIÓ DE COSTOS - ESCENARI NORMAL																				
COSTOS	1er ANY		2on ANY		3er ANY		4rt ANY		5è ANY		6è ANY		7è ANY		8è ANY		9è ANY		10è ANY	
	IMPORT (€)	%	IMPORT (€)	%	IMPORT (€)	%	IMPORT (€)	%	IMPORT (€)	%	IMPORT (€)	%	IMPORT (€)	%	IMPORT (€)	%	IMPORT (€)	%	IMPORT (€)	%
COSTOS DIRECTES D'EXPLOTACIÓ	3.633.464,97	63	4.036.206,64	65	4.680.593,30	68	5.566.624,95	72	6.421.023,28	75	6.872.679,94	76	6.849.677,19	76	6.930.228,89	76	7.051.056,43	77	7.381.902,37	77
Matèries primeres, auxiliars i altres	1.363.530,55	24	1.552.909,79	25	1.855.916,58	27	2.272.550,92	29	2.651.309,40	31	2.840.688,65	31	2.954.316,19	33	3.030.067,89	33	3.143.695,43	34	3.408.826,38	36
Personal de fàbrica	733.725,00	13	733.725,00	12	733.725,00	11	733.725,00	9	782.640,00	9	831.555,00	9	831.555,00	9	831.555,00	9	831.555,00	9	880.470,00	9
Consum energètics	1.449.809,42	25	1.651.171,84	27	1.973.351,71	29	2.416.349,04	31	2.819.073,88	33	3.020.436,30	33	2.876.606,00	32	2.876.606,00	32	2.876.606,00	31	2.876.606,00	30
Transport	86.400,00	1	98.400,00	2	117.600,00	2	144.000,00	2	168.000,00	2	180.000,00	2	187.200,00	2	192.000,00	2	199.200,00	2	216.000,00	2
COSTOS INDIRECTES D'EXPLOTACIÓ	2.161.300,00	37	2.161.300,00	35	2.161.300,00	32	2.161.300,00	28	2.161.300,00	25	2.161.300,00	24	2.161.300,00	24	2.161.300,00	24	2.161.300,00	23	2.161.300,00	23
Personal d'oficina	1.717.200,00	30	1.717.200,00	28	1.717.200,00	25	1.717.200,00	22	1.717.200,00	20	1.717.200,00	19	1.717.200,00	19	1.717.200,00	19	1.717.200,00	19	1.717.200,00	18
Neteja	21.600,00	0	21.600,00	0	21.600,00	0	21.600,00	0	21.600,00	0	21.600,00	0	21.600,00	0	21.600,00	0	21.600,00	0	21.600,00	0
Seguretat	219.000,00	4	219.000,00	4	219.000,00	3	219.000,00	3	219.000,00	3	219.000,00	2	219.000,00	2	219.000,00	2	219.000,00	2	219.000,00	2
Assegurança	46.000,00	1	46.000,00	1	46.000,00	1	46.000,00	1	46.000,00	1	46.000,00	1	46.000,00	1	46.000,00	1	46.000,00	0	46.000,00	0
Manteniment fàbrica i oficines	112.500,00	2	112.500,00	2	112.500,00	2	112.500,00	1	112.500,00	1	112.500,00	1	112.500,00	1	112.500,00	1	112.500,00	1	112.500,00	1
Imprevistos	45.000,00	1	45.000,00	1	45.000,00	1	45.000,00	1	45.000,00	1	45.000,00	0	45.000,00	0	45.000,00	0	45.000,00	0	45.000,00	0
TOTAL	5.794.764,97	100	6.197.506,64	100	6.841.893,30	100	7.727.924,95	100	8.582.323,28	100	9.033.979,94	100	9.010.977,19	100	9.091.528,89	100	9.212.356,43	100	9.543.202,37	100

COMPTE D'EXPLOTACIÓ PROVISIONAL																				
DESCRIPCIÓ	1er ANY		2on ANY		3er ANY		4rt ANY		5è ANY		6è ANY		7è ANY		8è ANY		9è ANY		10è ANY	
INGRESSOS	7.492.954	100%	8.533.642	100%	10.198.742	100%	12.488.256	100%	14.569.632	100%	15.610.320	100%	16.234.733	100%	16.651.008	100%	17.275.421	100%	18.732.384	100%
COSTOS DIRECTES D'EXPLOTACIÓ	-3.633.465	-48%	-4.036.207	-47%	-4.680.593	-46%	-5.566.625	-45%	-6.421.023	-44%	-6.872.680	-44%	-6.849.677	-42%	-6.930.229	-42%	-7.051.056	-41%	-7.381.902	-39%
MATÈRIES PRIMERES, AUXILIARS I ALTRES	-1.363.531	-18%	-1.552.910	-18%	-1.855.917	-18%	-2.272.551	-18%	-2.651.309	-18%	-2.840.689	-18%	-2.954.316	-18%	-3.030.068	-18%	-3.143.695	-18%	-3.408.826	-18%
PERSONAL DE FÀBRICA	-733.725	-10%	-733.725	-9%	-733.725	-7%	-733.725	-6%	-782.640	-5%	-831.555	-5%	-831.555	-5%	-831.555	-5%	-831.555	-5%	-880.470	-5%
CONSUMS ENERGÈTICS	-1.449.809	-19%	-1.651.172	-19%	-1.973.352	-19%	-2.416.349	-19%	-2.819.074	-19%	-3.020.436	-19%	-2.876.606	-18%	-2.876.606	-17%	-2.876.606	-17%	-2.876.606	-15%
TRANSPORT	-86.400	-1%	-98.400	-1%	-117.600	-1%	-144.000	-1%	-168.000	-1%	-180.000	-1%	-187.200	-1%	-192.000	-1%	-199.200	-1%	-216.000	-1%
COSTOS INDIRECTES D'EXPLOTACIÓ	-2.161.300	-29%	-2.161.300	-25%	-2.161.300	-21%	-2.161.300	-17%	-2.161.300	-15%	-2.161.300	-14%	-2.161.300	-13%	-2.161.300	-13%	-2.161.300	-13%	-2.161.300	-12%
PERSONAL D'OFICINA	-1.717.200	-23%	-1.717.200	-20%	-1.717.200	-17%	-1.717.200	-14%	-1.717.200	-12%	-1.717.200	-11%	-1.717.200	-11%	-1.717.200	-10%	-1.717.200	-10%	-1.717.200	-9%
NETEJA	-21.600	0%	-21.600	0%	-21.600	0%	-21.600	0%	-21.600	0%	-21.600	0%	-21.600	0%	-21.600	0%	-21.600	0%	-21.600	0%
SEGURETAT	-219.000	-3%	-219.000	-3%	-219.000	-2%	-219.000	-2%	-219.000	-2%	-219.000	-1%	-219.000	-1%	-219.000	-1%	-219.000	-1%	-219.000	-1%
ASSEGURANÇA	-46.000	-1%	-46.000	-1%	-46.000	0%	-46.000	0%	-46.000	0%	-46.000	0%	-46.000	0%	-46.000	0%	-46.000	0%	-46.000	0%
MANTENIMENT FÀBRICA I OFICINES	-112.500	-2%	-112.500	-1%	-112.500	-1%	-112.500	-1%	-112.500	-1%	-112.500	-1%	-112.500	-1%	-112.500	-1%	-112.500	-1%	-112.500	-1%
IMPREVISTOS	-45.000	-1%	-45.000	-1%	-45.000	0%	-45.000	0%	-45.000	0%	-45.000	0%	-45.000	0%	-45.000	0%	-45.000	0%	-45.000	0%
AMORTITZACIONS	-386.573	-5%	-386.573	-5%	-386.573	-4%	-386.573	-3%	-386.573	-3%	-386.573	-2%	-386.573	-2%	-384.023	-2%	-384.023	-2%	-384.023	-2%
RESULTAT DE L'EXPOLTACIÓ	1.311.616	18%	1.949.562	23%	2.970.276	29%	4.373.758	35%	5.600.736	38%	6.189.767	40%	6.837.183	42%	7.175.456	43%	7.679.041	44%	8.805.159	47%

CASH FLOW D'EXPLOTACIÓ											
	0 ANYS	1 ANY	2 ANYS	3 ANYS	4 ANYS	5 ANYS	6 ANYS	7 ANYS	8 ANYS	9 ANYS	10 ANYS
INGRESSOS		7.492.954	8.533.642	10.198.742	12.488.256	14.569.632	15.610.320	16.234.733	16.651.008	17.275.421	18.732.384
COSTOS DIRECTES I INDIRECTES		-5.794.765	-6.197.507	-6.841.893	-7.727.925	-8.582.323	-9.033.980	-9.010.977	-9.091.529	-9.212.356	-9.543.202
COSTOS DIRECTES D'EXPLOTACIÓ		-3.633.465	-4.036.207	-4.680.593	-5.566.625	-6.421.023	-6.872.680	-6.849.677	-6.930.229	-7.051.056	-7.381.902
MATÈRIES PRIMERES, AUXILIARS I ALTRES		-1.363.531	-1.552.910	-1.855.917	-2.272.551	-2.651.309	-2.840.689	-2.954.316	-3.030.068	-3.143.695	-3.408.826
PERSONAL DE FÀBRICA		-733.725	-733.725	-733.725	-733.725	-782.640	-831.555	-831.555	-831.555	-831.555	-880.470
CONSUMS ENERGÈTICS		-1.449.809	-1.651.172	-1.973.352	-2.416.349	-2.819.074	-3.020.436	-2.876.606	-2.876.606	-2.876.606	-2.876.606
TRANSPORT		-86.400	-98.400	-117.600	-144.000	-168.000	-180.000	-187.200	-192.000	-199.200	-216.000
COSTOS INDIRECTES D'EXPLOTACIÓ		-2.161.300	-2.161.300	-2.161.300	-2.161.300	-2.161.300	-2.161.300	-2.161.300	-2.161.300	-2.161.300	-2.161.300
PERSONAL D'OFICINA		-1.717.200	-1.717.200	-1.717.200	-1.717.200	-1.717.200	-1.717.200	-1.717.200	-1.717.200	-1.717.200	-1.717.200
NETEJA		-21.600	-21.600	-21.600	-21.600	-21.600	-21.600	-21.600	-21.600	-21.600	-21.600
SEGURETAT		-219.000	-219.000	-219.000	-219.000	-219.000	-219.000	-219.000	-219.000	-219.000	-219.000
ASSEGURANÇA		-46.000	-46.000	-46.000	-46.000	-46.000	-46.000	-46.000	-46.000	-46.000	-46.000
MANTENIMENT FÀBRICA I OFICINES		-112.500	-112.500	-112.500	-112.500	-112.500	-112.500	-112.500	-112.500	-112.500	-112.500
IMPREVISTOS		-45.000	-45.000	-45.000	-45.000	-45.000	-45.000	-45.000	-45.000	-45.000	-45.000
CASH FLOW D'EXPLOTACIÓ		1.698.189	2.336.135	3.356.849	4.760.331	5.987.309	6.576.340	7.223.756	7.559.479	8.063.064	9.189.182
CASH FLOW EXPLOTACIÓ ACUMULAT		1.698.189	4.034.324	7.391.173	12.151.504	18.138.812	24.715.153	31.938.908	39.498.387	47.561.452	56.750.633

CASH FLOW PREVI											
	0 ANYS	1 ANY	2 ANYS	3 ANYS	4 ANYS	5 ANYS	6 ANYS	7 ANYS	8 ANYS	9 ANYS	10 ANYS
INVERSIÓ INICIAL	-27.796.878										
CASH FLOW D'EXPLOTACIÓ		1.698.189	2.336.135	3.356.849	4.760.331	5.987.309	6.576.340	7.223.756	7.559.479	8.063.064	9.189.182
CASH FLOW PREVI	-27.796.878	1.698.189	2.336.135	3.356.849	4.760.331	5.987.309	6.576.340	7.223.756	7.559.479	8.063.064	9.189.182
CASH FLOW PREVI ACUMULAT	-27.796.878	-26.098.690	-23.762.555	-20.405.706	-15.645.375	-9.658.066	-3.081.726	4.142.030	11.701.509	19.764.573	28.953.755

RESUM ESCENARI NORMAL	
RENDIBILITAT DE L'INVERSIÓ	
VAN	7.725.695 €
TIR	11,94%
PAY BACK	6,43
TIPUS INTERES	7,52%

3.6.3. ESCENARI 3: INGRESSOS OPTIMISTES

PREVISIÓ D'INGRESSOS - ESCENARI OPTIMITSTA																				
INGRESSOS	1er ANY		2on ANY		3er ANY		4rt ANY		5è ANY		6è ANY		7è ANY		8è ANY		9è ANY		10è ANY	
	IMPORT (€)	%	IMPORT (€)	%	IMPORT (€)	%	IMPORT (€)	%	IMPORT (€)	%	IMPORT (€)	%	IMPORT (€)	%	IMPORT (€)	%	IMPORT (€)	%	IMPORT (€)	%
Envasos cosmètics (Capacitat mitja 75ml)	9.782.467,20	100	12.488.256,00	100	14.569.632,00	100	17.067.283,20	100	18.316.108,80	100	19.773.072,00	100	19.773.072,00	100	19.773.072,00	100	20.813.760,00	100	20.813.760,00	100
TOTAL	9.782.467,20	100	12.488.256,00	100	14.569.632,00	100	17.067.283,20	100	18.316.108,80	100	19.773.072,00	100	19.773.072,00	100	19.773.072,00	100	20.813.760,00	100	20.813.760,00	100

PREVISIÓ DE COSTOS - ESCENARI OPTIMITSTA																				
COSTOS	1er ANY		2on ANY		3er ANY		4rt ANY		5è ANY		6è ANY		7è ANY		8è ANY		9è ANY		10è ANY	
	IMPORT (€)	%	IMPORT (€)	%	IMPORT (€)	%	IMPORT (€)	%	IMPORT (€)	%	IMPORT (€)	%	IMPORT (€)	%	IMPORT (€)	%	IMPORT (€)	%	IMPORT (€)	%
COSTOS DIRECTES D'EXPLOTACIÓ	4.519.496,63	68	5.566.624,95	72	6.421.023,28	75	7.010.780,58	76	7.301.350,68	77	7.681.111,62	78	7.681.111,62	78	7.681.111,62	78	7.882.490,86	78	7.882.490,86	78
Matèries primeres, auxiliars i altres	1.780.164,88	27	2.272.550,92	29	2.651.309,40	31	3.105.819,59	34	3.333.074,68	35	3.598.205,62	37	3.598.205,62	37	3.598.205,62	37	3.787.584,86	38	3.787.584,86	38
Personal de fàbrica	733.725,00	11	733.725,00	9	782.640,00	9	831.555,00	9	880.470,00	9	978.300,00	10	978.300,00	10	978.300,00	10	978.300,00	10	978.300,00	10
Consum energètics	1.892.806,75	28	2.416.349,04	31	2.819.073,88	33	2.876.606,00	31	2.876.606,00	30	2.876.606,00	29	2.876.606,00	29	2.876.606,00	29	2.876.606,00	29	2.876.606,00	29
Transport	112.800,00	2	144.000,00	2	168.000,00	2	196.800,00	2	211.200,00	2	228.000,00	2	228.000,00	2	228.000,00	2	240.000,00	2	240.000,00	2
COSTOS INDIRECTES D'EXPLOTACIÓ	2.161.300,00	32	2.161.300,00	28	2.161.300,00	25	2.161.300,00	24	2.161.300,00	23	2.161.300,00	22	2.161.300,00	22	2.161.300,00	22	2.161.300,00	22	2.161.300,00	22
Personal d'oficina	1.717.200,00	26	1.717.200,00	22	1.717.200,00	20	1.717.200,00	19	1.717.200,00	18	1.717.200,00	17	1.717.200,00	17	1.717.200,00	17	1.717.200,00	17	1.717.200,00	17
Neteja	21.600,00	0	21.600,00	0	21.600,00	0	21.600,00	0	21.600,00	0	21.600,00	0	21.600,00	0	21.600,00	0	21.600,00	0	21.600,00	0
Seguretat	219.000,00	3	219.000,00	3	219.000,00	3	219.000,00	2	219.000,00	2	219.000,00	2	219.000,00	2	219.000,00	2	219.000,00	2	219.000,00	2
Assegurança	46.000,00	1	46.000,00	1	46.000,00	1	46.000,00	1	46.000,00	0	46.000,00	0	46.000,00	0	46.000,00	0	46.000,00	0	46.000,00	0
Manteniment fàbrica i oficines	112.500,00	2	112.500,00	1	112.500,00	1	112.500,00	1	112.500,00	1	112.500,00	1	112.500,00	1	112.500,00	1	112.500,00	1	112.500,00	1
Imprevistos	45.000,00	1	45.000,00	1	45.000,00	1	45.000,00	0	45.000,00	0	45.000,00	0	45.000,00	0	45.000,00	0	45.000,00	0	45.000,00	0
TOTAL	6.680.796,63	100	7.727.924,95	100	8.582.323,28	100	9.172.080,58	100	9.462.650,68	100	9.842.411,62	100	9.842.411,62	100	9.842.411,62	100	10.043.790,86	100	10.043.790,86	100

COMPTE D'EXPLOTACIÓ PROVISIONAL																				
DESCRIPCIÓ	1er ANY		2on ANY		3er ANY		4rt ANY		5è ANY		6è ANY		7è ANY		8è ANY		9è ANY		10è ANY	
INGRESSOS	9.782.467	100%	12.488.256	100%	14.569.632	100%	17.067.283	100%	18.316.109	100%	19.773.072	100%	19.773.072	100%	19.773.072	100%	20.813.760	100%	20.813.760	100%
COSTOS DIRECTES D'EXPLOTACIÓ	-4.519.497	-46%	-5.566.625	-45%	-6.421.023	-44%	-7.010.781	-41%	-7.301.351	-40%	-7.681.112	-39%	-7.681.112	-39%	-7.681.112	-39%	-7.882.491	-38%	-7.882.491	-38%
MATÈRIES PRIMERES, AUXILIARS I ALTRES	-1.780.165	-18%	-2.272.551	-18%	-2.651.309	-18%	-3.105.820	-18%	-3.333.075	-18%	-3.598.206	-18%	-3.598.206	-18%	-3.598.206	-18%	-3.787.585	-18%	-3.787.585	-18%
PERSONAL DE FÀBRICA	-733.725	-8%	-733.725	-6%	-782.640	-5%	-831.555	-5%	-880.470	-5%	-978.300	-5%	-978.300	-5%	-978.300	-5%	-978.300	-5%	-978.300	-5%
CONSUMS ENERGÈTICS	-1.892.807	-19%	-2.416.349	-19%	-2.819.074	-19%	-2.876.606	-17%	-2.876.606	-16%	-2.876.606	-15%	-2.876.606	-15%	-2.876.606	-15%	-2.876.606	-14%	-2.876.606	-14%
TRANSPORT	-112.800	-1%	-144.000	-1%	-168.000	-1%	-196.800	-1%	-211.200	-1%	-228.000	-1%	-228.000	-1%	-228.000	-1%	-240.000	-1%	-240.000	-1%
COSTOS INDIRECTES D'EXPLOTACIÓ	-2.161.300	-22%	-2.161.300	-17%	-2.161.300	-15%	-2.161.300	-13%	-2.161.300	-12%	-2.161.300	-11%	-2.161.300	-11%	-2.161.300	-11%	-2.161.300	-10%	-2.161.300	-10%
PERSONAL D'OFICINA	-1.717.200	-18%	-1.717.200	-14%	-1.717.200	-12%	-1.717.200	-10%	-1.717.200	-9%	-1.717.200	-9%	-1.717.200	-9%	-1.717.200	-9%	-1.717.200	-8%	-1.717.200	-8%
NETEJA	-21.600	0%	-21.600	0%	-21.600	0%	-21.600	0%	-21.600	0%	-21.600	0%	-21.600	0%	-21.600	0%	-21.600	0%	-21.600	0%
SEGURETAT	-219.000	-2%	-219.000	-2%	-219.000	-2%	-219.000	-1%	-219.000	-1%	-219.000	-1%	-219.000	-1%	-219.000	-1%	-219.000	-1%	-219.000	-1%
ASSEGURANÇA	-46.000	0%	-46.000	0%	-46.000	0%	-46.000	0%	-46.000	0%	-46.000	0%	-46.000	0%	-46.000	0%	-46.000	0%	-46.000	0%
MANTENIMENT FÀBRICA I OFICINES	-112.500	-1%	-112.500	-1%	-112.500	-1%	-112.500	-1%	-112.500	-1%	-112.500	-1%	-112.500	-1%	-112.500	-1%	-112.500	-1%	-112.500	-1%
IMPREVISTOS	-45.000	0%	-45.000	0%	-45.000	0%	-45.000	0%	-45.000	0%	-45.000	0%	-45.000	0%	-45.000	0%	-45.000	0%	-45.000	0%
AMORTITZACIONS	-386.573	-4%	-386.573	-3%	-386.573	-3%	-386.573	-2%	-386.573	-2%	-386.573	-2%	-386.573	-2%	-384.023	-2%	-384.023	-2%	-384.023	-2%
RESULTAT DE L'EXPOLTACIÓ	2.715.098	28%	4.373.758	35%	5.600.736	38%	7.508.630	44%	8.466.885	46%	9.544.087	48%	9.544.087	48%	9.546.637	48%	10.385.946	50%	10.385.946	50%



CASH FLOW D'EXPLOTACIÓ											
	0 ANYS	1 ANY	2 ANYS	3 ANYS	4 ANYS	5 ANYS	6 ANYS	7 ANYS	8 ANYS	9 ANYS	10 ANYS
INGRESSOS		9.782.467	12.488.256	14.569.632	17.067.283	18.316.109	19.773.072	19.773.072	19.773.072	20.813.760	20.813.760
COSTOS DIRECTES I INDIRECTES		-6.680.797	-7.727.925	-8.582.323	-9.172.081	-9.462.651	-9.842.412	-9.842.412	-9.842.412	-10.043.791	-10.043.791
COSTOS DIRECTES D'EXPLOTACIÓ		-4.519.497	-5.566.625	-6.421.023	-7.010.781	-7.301.351	-7.681.112	-7.681.112	-7.681.112	-7.882.491	-7.882.491
MATÈRIES PRIMERES, AUXILIARS I ALTRES		-1.780.165	-2.272.551	-2.651.309	-3.105.820	-3.333.075	-3.598.206	-3.598.206	-3.598.206	-3.787.585	-3.787.585
PERSONAL DE FÀBRICA		-733.725	-733.725	-782.640	-831.555	-880.470	-978.300	-978.300	-978.300	-978.300	-978.300
CONSUMS ENERGÈTICS		-1.892.807	-2.416.349	-2.819.074	-2.876.606	-2.876.606	-2.876.606	-2.876.606	-2.876.606	-2.876.606	-2.876.606
TRANSPORT		-112.800	-144.000	-168.000	-196.800	-211.200	-228.000	-228.000	-228.000	-240.000	-240.000
COSTOS INDIRECTES D'EXPLOTACIÓ		-2.161.300	-2.161.300	-2.161.300	-2.161.300	-2.161.300	-2.161.300	-2.161.300	-2.161.300	-2.161.300	-2.161.300
PERSONAL D'OFICINA		-1.717.200	-1.717.200	-1.717.200	-1.717.200	-1.717.200	-1.717.200	-1.717.200	-1.717.200	-1.717.200	-1.717.200
NETEJA		-21.600	-21.600	-21.600	-21.600	-21.600	-21.600	-21.600	-21.600	-21.600	-21.600
SEGURETAT		-219.000	-219.000	-219.000	-219.000	-219.000	-219.000	-219.000	-219.000	-219.000	-219.000
ASSEGURANÇA		-46.000	-46.000	-46.000	-46.000	-46.000	-46.000	-46.000	-46.000	-46.000	-46.000
MANTENIMENT FÀBRICA I OFICINES		-112.500	-112.500	-112.500	-112.500	-112.500	-112.500	-112.500	-112.500	-112.500	-112.500
IMPREVISTOS		-45.000	-45.000	-45.000	-45.000	-45.000	-45.000	-45.000	-45.000	-45.000	-45.000
CASH FLOW D'EXPLOTACIÓ		3.101.671	4.760.331	5.987.309	7.895.203	8.853.458	9.930.660	9.930.660	9.930.660	10.769.969	10.769.969
CASH FLOW EXPLOTACIÓ ACUMULAT		3.101.671	7.862.002	13.849.310	21.744.513	30.597.971	40.528.631	50.459.292	60.389.952	71.159.921	81.929.891

CASH FLOW PREVI											
	0 ANYS	1 ANY	2 ANYS	3 ANYS	4 ANYS	5 ANYS	6 ANYS	7 ANYS	8 ANYS	9 ANYS	10 ANYS
INVERSIÓ INICIAL	-27.796.878										
CASH FLOW D'EXPLOTACIÓ		3.101.671	4.760.331	5.987.309	7.895.203	8.853.458	9.930.660	9.930.660	9.930.660	10.769.969	10.769.969
CASH FLOW PREVI	-27.796.878	3.101.671	4.760.331	5.987.309	7.895.203	8.853.458	9.930.660	9.930.660	9.930.660	10.769.969	10.769.969
CASH FLOW PREVI ACUMULAT	-27.796.878	-24.695.208	-19.934.877	-13.947.568	-6.052.365	2.801.093	12.731.753	22.662.413	32.593.074	43.363.043	54.133.012

RESUM ESCENARI OPTIMISTA	
RENDIBILITAT DE L'INVERSIÓ	
VAN	24.886.833 €
TIR	20,98%
PAY BACK	4,68
TIPUS INTERES	7,52%

3.7. ANÀLISI DE LA RENDIBILITAT DE LA INVERSIÓ

Un cop realitzat el pla d'exploració podem observar dos punts importants:

- El primer és que s'ha calculat per un període total de deu anys.
- El segon punt a comentar és que per aquest període de 10 anys s'han calculat dues taules en paral·lel on observem que :
  - La primera taula anomenada **cash flow d'exploració** fa referència al benefici obtingut directament de l'exploració del negoci (ingressos-despeses) sense tenir en compte la inversió inicial.
  - I la segona taula anomenada **cash flow previ** és la unió del resultat de la taula del cash flow d'exploració més la inversió inicial, per veure realment fins a quin any tenim pèrdues degut a la inversió i per tant quina aportació de capital necessitem.

3.7.1. ESCENARI 1: INGRESSOS PESSIMISTES

Un cop hem realitzat el pla d'exploració passem a analitzar els resultats obtinguts mitjançant els indicadors: Van, Tir i Payback. La taula següent mostra un resum de l'escenari 1:

RESUM ESCENARI PESSIMISTA	
RENDIBILITAT DE LA INVERSIÓ	
VAN	-8.209.455 €
TIR	1,84%
PAY BACK	9,24
TIPUS INTERES	7,52%

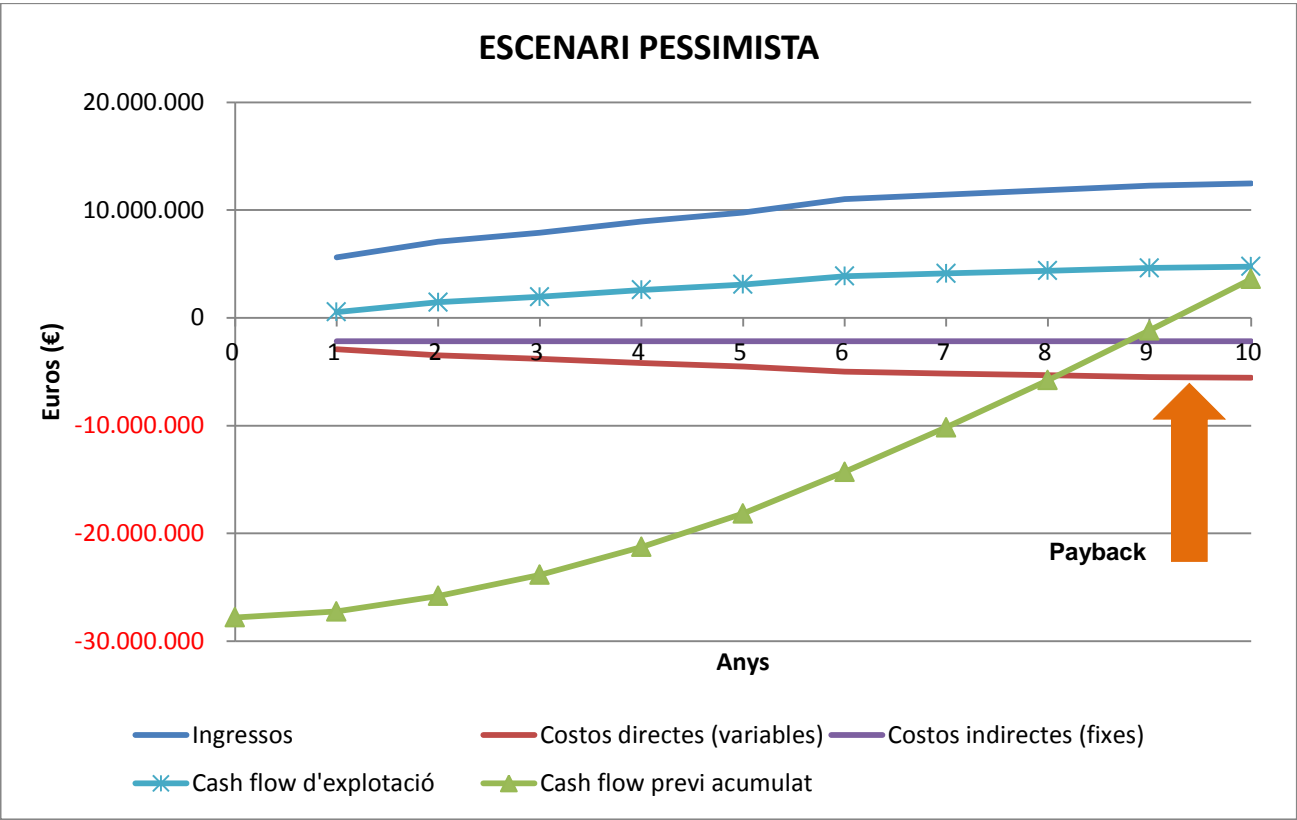
Taula 3.9: Rendibilitat de l'escenari pessimista.

Pel que fa al **VAN**, en l'escenari d'ingressos pessimistes podem veure com ens dona un valor negatiu. Això ens està indicant que per una inversió a 10 anys no és rentable. De tal manera que sino podem ampliar la durada del negoci la millor opció és la de no invertir.

Respecte la **TIR**, aquest segueix les pautes del VAN, per aquest escenari podem veure que el rendiment mig a 10 anys és del 1,84% i per tant si tenim diners els invertirem en un altre lloc que no sigui amb l'exploració d'aquest negoci a 10 anys.

Finalment el **PAYBACK**, aquí agafa un valor de 9,24 per un pla d'exploració a 10 anys. És a dir que només en concepte d'exploració ja tardem els 10 anys per amortitzar els diners. És per això que si a part tenim en compte els interessos anuals fa que al final el VAN ens acabi donant negatiu.

La següent gràfica mostra el cash flow d'exploració i el cash flow previ. Es pot veure on el cash flow previ acumulat talla amb l'eix X, obtenint així el temps de retorn de la inversió (Payback).



Gràfic 3.10: Payback de l'escenari pessimista.

3.7.2. ESCENARI 2: INGRESSOS NORMALS

D'igual manera que amb l'escenari pessimista, passem a analitzar els indicadors resumits a la taula següent:

RESUM ESCENARI NORMAL	
RENDIBILITAT DE LA INVERSIÓ	
VAN	7.725.695 €
TIR	11,94%
PAY BACK	6,43
TIPUS INTERES	7,52%

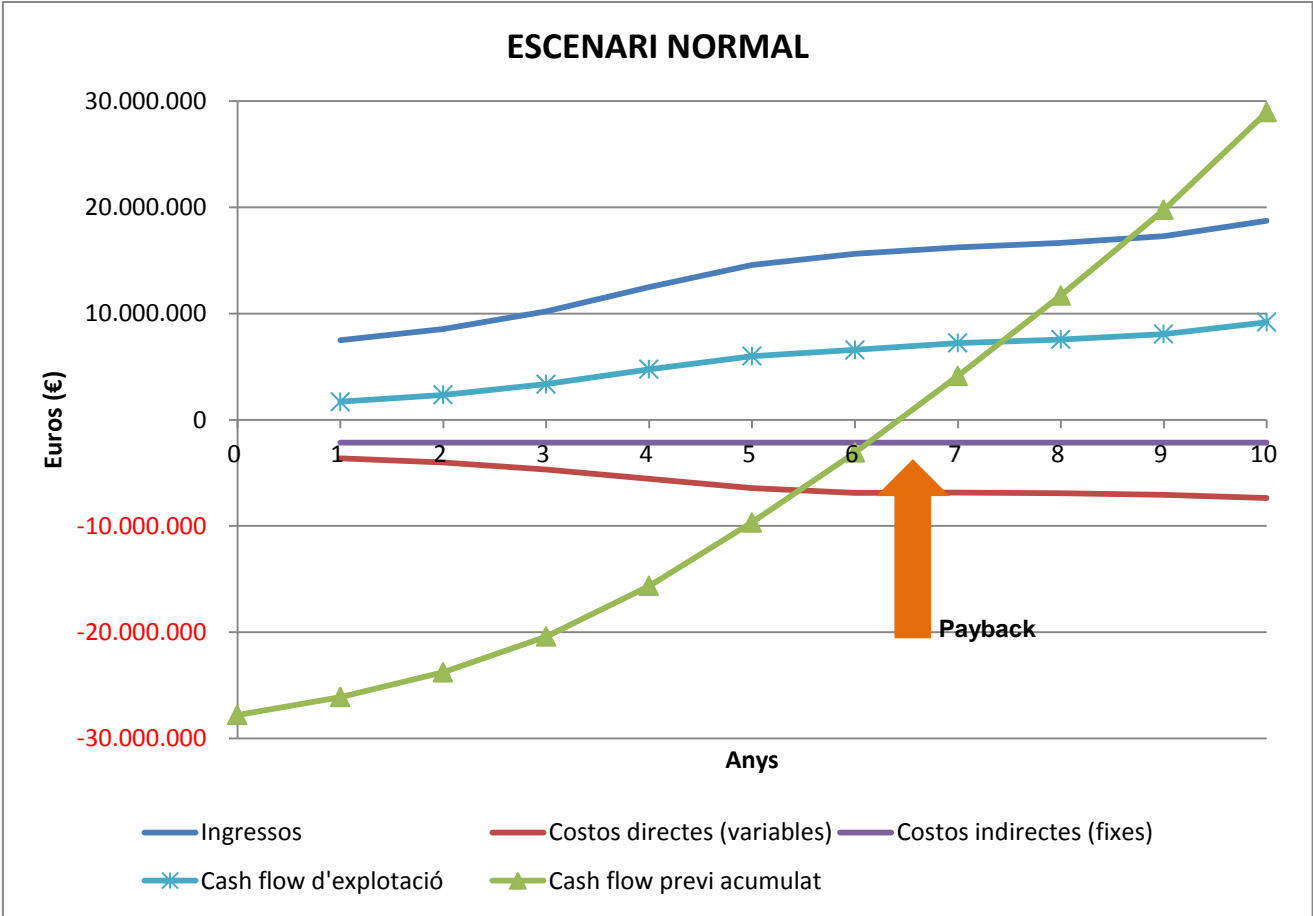
Taula 3.11: Rendibilitat de l'escenari normal.

El valor del **VAN**, ens està donant una informació sobre el valor actual net del nostre negoci. Aquest per saber si és del tot òptim s'haurà de comparar amb altres alternatives, però a priori no és negatiu i és elevat, per tant en un primer moment fa pinta de ser un bon indicador.

Respecte la **TIR**, el que ens està dient és la taxa interna de retorn. És a dir, la mitja dels rendiments futurs esperats. Aquest valor és molt més elevat que per exemple l'interès al que ens estem finançant, per tant ens està indicant que el nostre pla d'exploració és bastant bo pel que fa a rendiments.

Finalment el **PAYBACK** agafa un valor de 6,43 anys per un pla d'explotació a 10 anys. Això el que ens està dient és que pel número de vendes calculades a l'escenari obtenim un retorn de la inversió entre l'any 6 i 7.

A continuació observem totes les dades de l'escenari normal en una gràfica a 10 anys.



Gràfic 3.12: Payback de l'escenari normal.

3.7.3. **ESCENARI 3: INGRESSOS OPTIMISTES**

Un cop hem realitzat el pla d'explotació passem analitzar els resultats obtinguts mitjançant els mateixos indicadors que en els escenaris anteriors: Van, Tir i Payback.

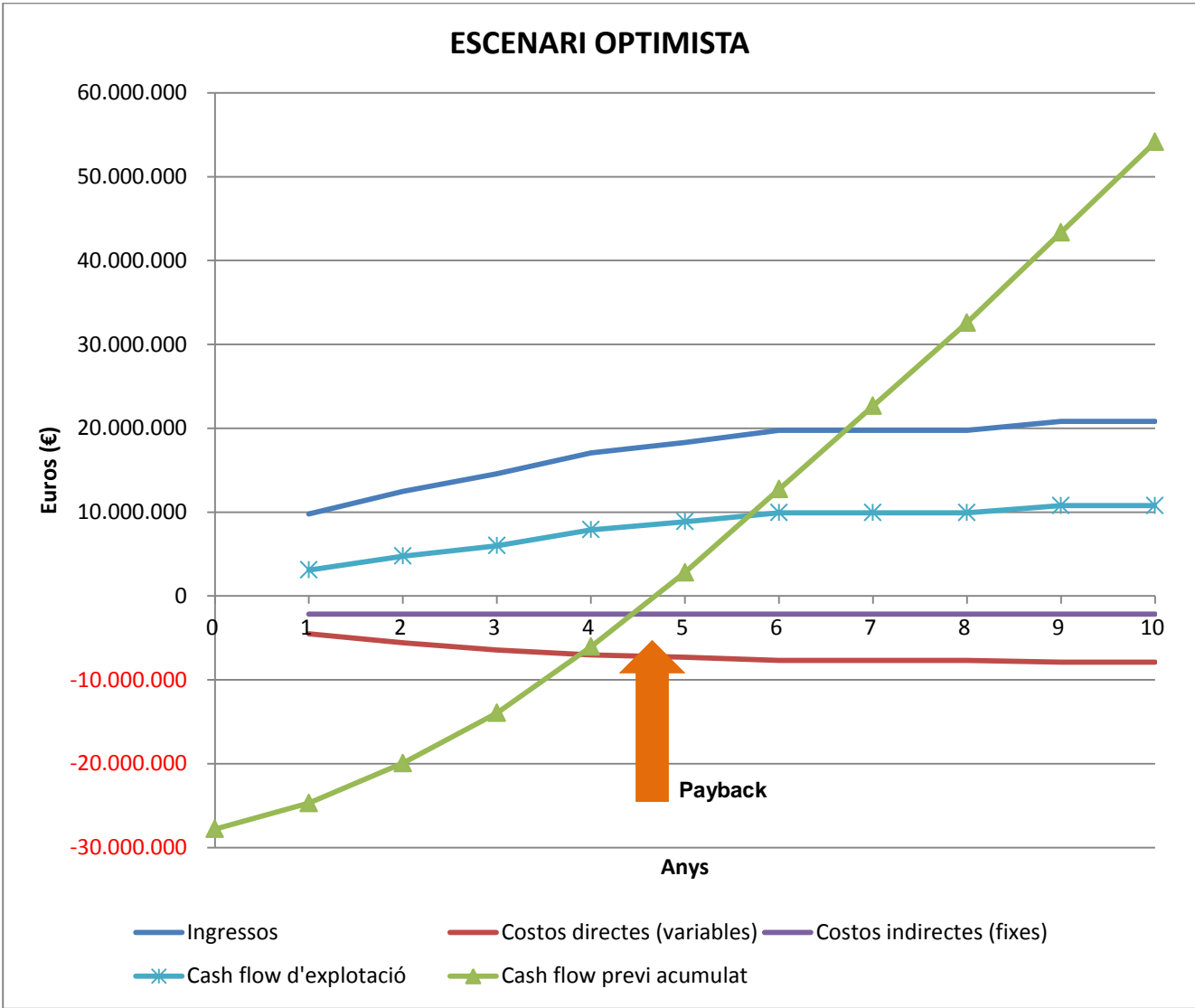
RESUM ESCENARI OPTIMISTA	
RENDIBILITAT DE LA INVERSIÓ	
VAN	24.886.833 €
TIR	20,98%
PAY BACK	4,68
TIPUS INTERES	7,52%

Taula 3.13: Rendibilitat de l'escenari optimista.

Pel que fa al **VAN**, en l'escenari d'ingressos optimistes podem veure com es dispara de forma exponencial fins ha agafar un valor 4 vegades més gran que en l'escenari normal quan l'increment del % de vendes no és ni el doble. Això ens està dient que la inversió és adequada.

La **TIR**, segueix les pautes del VAN, per aquest escenari també es dispara obtenint una TIR de valor quasi el doble de l'escenari normal. És important alhora de fer una inversió tenir en compte valors de TIR tan elevats, ja que difícilment trobaràs altres opcions d'inversió més rentables.

Per últim el **PAYBACK**, aquest aquí agafa un valor de 4,68 anys per un pla d'explotació a 10 anys. Si ens hi fixem va en joc amb els dos indicadors que hem comentat anteriorment. La inversió dona una alta rendibilitat amb una TIR molt elevada i un ràpid retorn de la inversió.



Gràfic 3.14: Payback de l'escenari normal.

4. PLA FINANCER

4.1. INTRODUCCIÓ

El pla financier és el camí que hem de planificar per tal d'aconseguir els recursos financers necessaris per dur a terme la implantació de la indústria.

A continuació podem veure com aquest pla financier està compost de quatre punts bàsics:

- **Compra de l'actiu no corrent:** Analitzarem quins inversors faran front a l'actiu no corrent.
- **Compra de l'actiu corrent:** Veurem quins inversos faran front a l'actiu corrent.
- **Càlcul del cash flow definitiu:** Veurem quin finançament necessita cada tipus d'escenari.
- **Anàlisi de les pèrdues inicials:** Considerarem quines metodologies utilitzarem per contrarestar-les.
- **Forma jurídica de l'empresa i tipus de socis:** Veurem quina tipologia de societat es crearà pur dur a terme l'activitat industrial i qui seran el seus socis.

La finalitat d'analitzar aquests cinc punts per separat és la de poder veure de forma clara quina és la millor manera de dur a terme el finançament de la indústria.

El problema radica en la gran despesa inicial que s'ha de fer front per tal de poder construir la indústria, ja que no és gens fàcil trobar finançament per a quantitats que rodegen els trenta milions d'euros.

A més a més, si analitzem els tres escenaris veurem que les pèrdues no només es produeixen el primer any, sinó que es veuen prolongades en el temps. Els diversos períodes de retorn en funció dels escenaris són:

- **Escenari pessimista:** Període der retorn de la inversió de 9 anys i 3 mesos.
- **Escenari normal:** Període der retorn de la inversió de 6 anys i 5 mesos.
- **Escenari optimista:** Període der retorn de la inversió de 4 anys i 7 mesos.

A continuació analitzarem cadascun d'aquests cinc punts i veurem a l'últim punt quina serà la forma jurídica que agafarà forma a la nostra indústria, per tal de poder dur a terme l'activitat amb les millors condicions fiscals i tributàries.



Imatge 4.1: Evolució econòmica ideal de la inversió

4.2. COMPRA DE L'ACTIU NO CORRENT I CORRENT

La compra de l'actiu no corrent com es pot observar a la taula inferior, ha de ser superior a 27.596.878,44 €, de tal manera que s'ha optat per finançar el 100% de l'actiu no corrent a través d'un fons d'inversió anomenat FOND-ICO GLOBAL, on el seu propietari és l'ICO (Institut de Crèdit Oficial), que és un banc públic amb forma jurídica d'entitat pública empresarial, adscrita al Ministeri d'Economia i Competitivitat.

Ara bé, cal deixar clar que la inversió del capital risc va lligada al pagament d'uns dividends que en aquest cas és del 7,5%. Respecte a l'actiu corrent, serà aportat a través dels dos socis fundadors amb uns dividends anuals del 10%.

S'adjunta una taula amb l'actiu no corrent i corrent a finançar i una explicació del FOND-ICO GLOBAL.

BALANÇ PRÈVI	
INVERSIÓ INICIAL	
ACTIU NO CORRENT	27.596.878,44 €
SOLAR	14.864.080,00 €
CONSTRUCCIÓ INDÚSTRIA	6.079.310,13 €
INSTAL·LACIONS	586.490,35 €
MAQUINÀRIA	5.961.000,00 €
MOBILIARI	88.147,96 €
UTILLATGES	17.850,00 €
ACTIU CORRENT	200.000,00 €
EXISTENCIES	150.000,00 €
CAIXA	50.000,00 €

Taula 4.2: Taula resum actiu no corrent i actiu corrent.

4.2.1. FOND-ICO GLOBAL

Inscrit a la CNMV (Comissió Nacional del Mercat de Valors) des del passat 24 de maig de 2013, és el primer "Fons de Fons" públic de capital risc que es crea a Espanya, dotat amb 1.200 milions d'euros, amb l'objectiu de promoure la creació de fons de capital risc de gestió privada, que realitzin inversions en empreses espanyoles en totes les seves fases de desenvolupament.

Aquest Fons de Fons serà el catalitzador de la creació de més de 40 nous fons privats de capital risc, mobilitzant un total aproximat de 3.000 milions d'euros. Aquests fons seran gestionats per gestors privats amb presència a Espanya.

Els fons de capital risc on inverteixi Fond-ICO Global hauran de tenir majoria de capital privat. El volum de capital invertit per Fond-ICO Global en cada un dels fons participats, dependrà de les fases en què inverteixi i de la mida del fons.



4.3. CÀLCUL DEL CASH FLOW DEFINITIU

4.3.1. ESCENARI 1: INGRESSOS PESSIMISTES

CASH FLOW PREVI											
	0 ANYS	1 ANY	2 ANYS	3 ANYS	4 ANYS	5 ANYS	6 ANYS	7 ANYS	8 ANYS	9 ANYS	10 ANYS
INVERSIÓ INICIAL	-27.796.878										
CASH FLOW D'EXPLOTACIÓ		549.885	1.443.010	1.953.367	2.591.313	3.101.671	3.867.206	4.122.385	4.377.563	4.632.742	4.760.331
CASH FLOW PREVI	-27.796.878	549.885	1.443.010	1.953.367	2.591.313	3.101.671	3.867.206	4.122.385	4.377.563	4.632.742	4.760.331
CASH FLOW PREVI ACUMULAT	-27.796.878	-27.246.993	-25.803.983	-23.850.616	-21.259.302	-18.157.632	-14.290.426	-10.168.041	-5.790.478	-1.157.736	3.602.595

RESUM ESCENARI PESSIMISTA	
RENDIBILITAT DE L'INVERSIÓ	
VAN	-8.209.455 €
TIR	1,84%
PAY BACK	9,24
TIPUS INTERES	7,52%

CASH FLOW DEFINITIU											
	0 ANYS	1 ANY	2 ANYS	3 ANYS	4 ANYS	5 ANYS	6 ANYS	7 ANYS	8 ANYS	9 ANYS	10 ANYS
CASH FLOW PREVI	-27.796.878	549.885	1.443.010	1.953.367	2.591.313	3.101.671	3.867.206	4.122.385	4.377.563	4.632.742	4.760.331
FINANCIACIÓ											
SOCIS FUNDADORS	200.000	-22.000	-22.000	-22.000	-22.000	-22.000	-22.000	-22.000	-22.000	-22.000	-22.000
FOND-ICO GLOBAL	42.000.000	-4.515.000	-4.515.000	-4.515.000	-4.515.000	-4.515.000	-4.515.000	-4.515.000	-4.515.000	-4.515.000	-4.515.000
CASH FLOW DEFINITIU	14.403.122	-3.987.115	-3.093.990	-2.583.633	-1.945.687	-1.435.329	-669.794	-414.615	-159.437	95.742	223.331
CASH FLOW DEFINITIU ACUMULAT	14.403.122	10.416.007	7.322.017	4.738.384	2.792.698	1.357.368	687.574	272.959	113.522	209.264	432.595

COST D'OPORTUNITAT			
DESCRIPCIÓ	CAPITAL	% RESPECTE EL TOTAL	COST CAPITAL
SOCIS FUNDADORS	200.000 €	0,60%	10,0%
FOND-ICO GLOBAL	42.000.000 €	99,40%	7,5%
TOTAL	42.200.000 €		7,52%

4.3.2. ESCENARI 2: INGRESSOS NORMALS

CASH FLOW PREVI											
	0 ANYS	1 ANY	2 ANYS	3 ANYS	4 ANYS	5 ANYS	6 ANYS	7 ANYS	8 ANYS	9 ANYS	10 ANYS
INVERSIÓ INICIAL	-27.796.878										
CASH FLOW D'EXPLOTACIÓ		1.698.189	2.336.135	3.356.849	4.760.331	5.987.309	6.576.340	7.223.756	7.559.479	8.063.064	9.189.182
CASH FLOW PREVI	-27.796.878	1.698.189	2.336.135	3.356.849	4.760.331	5.987.309	6.576.340	7.223.756	7.559.479	8.063.064	9.189.182
CASH FLOW PREVI ACUMULAT	-27.796.878	-26.098.690	-23.762.555	-20.405.706	-15.645.375	-9.658.066	-3.081.726	4.142.030	11.701.509	19.764.573	28.953.755

RESUM ESCENARI NORMAL	
RENDIBILITAT DE L'INVERSIÓ	
VAN	7.725.695 €
TIR	11,94%
PAY BACK	6,43
TIPUS INTERES	7,52%

CASH FLOW DEFINITIU											
	0 ANYS	1 ANY	2 ANYS	3 ANYS	4 ANYS	5 ANYS	6 ANYS	7 ANYS	8 ANYS	9 ANYS	10 ANYS
CASH FLOW PREVI	-27.796.878	1.698.189	2.336.135	3.356.849	4.760.331	5.987.309	6.576.340	7.223.756	7.559.479	8.063.064	9.189.182
FINANCIACIÓ											
SOCIS FUNDADORS	200.000	-22.000	-22.000	-22.000	-22.000	-22.000	-22.000	-22.000	-22.000	-22.000	-22.000
FOND-ICO GLOBAL	30.500.000	-3.278.750	-3.278.750	-3.278.750	-3.278.750	-3.278.750	-3.278.750	-3.278.750	-3.278.750	-3.278.750	-3.278.750
CASH FLOW DEFINITIU	2.903.122	-1.602.561	-964.615	56.099	1.459.581	2.686.559	3.275.590	3.923.006	4.258.729	4.762.314	5.888.432
CASH FLOW DEFINITIU ACUMULAT	2.903.122	1.300.560	335.945	392.044	1.851.625	4.538.184	7.813.774	11.736.780	15.995.509	20.757.823	26.646.255

COST D'OPORTUNITAT			
DESCRIPCIÓ	CAPITAL	% RESPECTE EL TOTAL	COST CAPITAL
SOCIS FUNDADORS	200.000 €	0,66%	10,0%
FOND-ICO GLOBAL	30.500.000 €	99,34%	7,5%
TOTAL	30.700.000 €		7,52%

4.3.3. ESCENARI 3: INGRESSOS OPTIMISTES

CASH FLOW PREVI											
	0 ANYS	1 ANY	2 ANYS	3 ANYS	4 ANYS	5 ANYS	6 ANYS	7 ANYS	8 ANYS	9 ANYS	10 ANYS
INVERSIÓ INICIAL	-27.796.878										
CASH FLOW D'EXPLOTACIÓ		3.101.671	4.760.331	5.987.309	7.895.203	8.853.458	9.930.660	9.930.660	9.930.660	10.769.969	10.769.969
CASH FLOW PREVI	-27.796.878	3.101.671	4.760.331	5.987.309	7.895.203	8.853.458	9.930.660	9.930.660	9.930.660	10.769.969	10.769.969
CASH FLOW PREVI ACUMULAT	-27.796.878	-24.695.208	-19.934.877	-13.947.568	-6.052.365	2.801.093	12.731.753	22.662.413	32.593.074	43.363.043	54.133.012

RESUM ESCENARI OPTIMISTA	
RENDIBILITAT DE L'INVERSIÓ	
VAN	24.886.833 €
TIR	20,98%
PAY BACK	4,68
TIPUS INTERES	7,52%

CASH FLOW DEFINITIU											
	0 ANYS	1 ANY	2 ANYS	3 ANYS	4 ANYS	5 ANYS	6 ANYS	7 ANYS	8 ANYS	9 ANYS	10 ANYS
CASH FLOW PREVI	-27.796.878	3.101.671	4.760.331	5.987.309	7.895.203	8.853.458	9.930.660	9.930.660	9.930.660	10.769.969	10.769.969
FINANCIACIÓ											
SOCIS FUNDADORS	200.000	-22.000	-22.000	-22.000	-22.000	-22.000	-22.000	-22.000	-22.000	-22.000	-22.000
FOND-ICO GLOBAL	28.000.000	-3.010.000	-3.010.000	-3.010.000	-3.010.000	-3.010.000	-3.010.000	-3.010.000	-3.010.000	-3.010.000	-3.010.000
CASH FLOW DEFINITIU	403.122	69.671	1.728.331	2.955.309	4.863.203	5.821.458	6.898.660	6.898.660	6.898.660	7.737.969	7.737.969
CASH FLOW DEFINITIU ACUMULAT	403.122	472.792	2.201.123	5.156.432	10.019.635	15.841.093	22.739.753	29.638.413	36.537.074	44.275.043	52.013.012

COST D'OPORTUNITAT			
DESCRIPCIÓ	CAPITAL	% RESPECTE EL TOTAL	COST CAPITAL
SOCIS FUNDADORS	200.000 €	0,71%	10,0%
FOND-ICO GLOBAL	28.000.000 €	99,29%	7,5%
TOTAL	28.200.000 €		7,52%

4.4. ANÀLISI DE LES PÈRDUES INICIALS

Respecte a les pèrdues, aquestes les podem classificar segons dues tipologies:

- Pèrdues intrínseques al cash flow d'exploració per cada un dels escenaris comentats en anterioritat.
- Pèrdues degut a la inversió inicial i que faran que necessitem una aportació de diners addicional mitjançant socis per tal de poder fer front tant a la inversió inicial com als primers pagaments.

A continuació analitzarem com solucionem aquests problemes de tresoreria en cadascun dels diferents escenaris estudiats anteriorment.

4.4.1. ESCENARI 1: INGRESSOS PESSIMISTES

En el cas amb ingressos pessimistes podem observar, a la taula inferior, com el capital aportat pels dos tipus de socis és molt més superior que els requeriments d'inversió inicial. Concretament, la inversió inicial ascendeix a **27.796.878 €** i el finançament és de **42.200.000 €**.

Això és degut a que el retorn de la inversió és bastant superior, concretament es duu a terme entre l'any nou i deu. Si a més a més li sumem la inversió inicial, això fa que el capital necessari per fer front als pagaments anuals augmenti de forma considerable.

CASH FLOW DEFINITIU - ANY 0	
DESCRIPCIÓ	0 ANYS
CASH FLOW PREVI	-27.796.878 €
FINANCIACIÓ	
SOCIS FUNDADORS	200.000 €
FOND-ICO GLOBAL	42.000.000 €
CASH FLOW DEFINITIU	14.403.122 €
CASH FLOW DEFINITIU ACUMULAT	14.403.122 €

Imatge 4.3: Cash flow definitiu escenari pessimista.

Per últim, comentar que en aquest cas la inversió per part dels socis està contemplada amb un retorn de 20 anys vista. Amb un pagament de dividends sobre el capital aportat del 7,5% anual en el cas de FOND-ICO GLOBAL i un 10% anual en el cas dels dos socis fundadors.

Així doncs, analitzat l'escenari pessimista amb un retorn de la inversió entre nou i deu anys i una necessitat de finançament de **42.200.000 €** front a uns requeriments de **27.796.878 €**, el cost d'oportunitat és molt elevat, fent que no sigui el millor projecte a on invertir els diners.

A la taula adjunta es pot veure desglossat el cost d'oportunitat explicat anteriorment.

COST D'OPORTUNITAT			
DESCRIPCIÓ	CAPITAL	% RESPECTE EL TOTAL	COST CAPITAL
SOCIS FUNDADORS	200.000 €	0,60%	10,0%
FOND-ICO GLOBAL	42.000.000 €	99,40%	7,5%
TOTAL	42.200.000 €		7,52%

Imatge 4.4: Cost d'oportunitat escenari pessimista.

4.4.2. ESCENARI 2: INGRESSOS NORMALS

En el cas amb ingressos normals, un cop realitzat el cash flow definitiu, podem veure que l'aportació per part dels socis ha de ser també superior a la realment necessitada tenint en compte només el cash flow d'exploració. A la taula adjunta es pot veure clarament els valors del cash flow definitiu a l'any 0.

CASH FLOW DEFINITIU - ANY 0	
DESCRIPCIÓ	0 ANYS
CASH FLOW PREVI	-27.796.878 €
FINANCIACIÓ	
SOCIS FUNDADORS	200.000 €
FOND-ICO GLOBAL	30.500.000 €
CASH FLOW DEFINITIU	2.903.122 €
CASH FLOW DEFINITIU ACUMULAT	2.903.122 €

Imatge 4.5: Cash flow definitiu escenari normal.

Necessitem tenir primer el capital suficient per fer front als pagaments dels pròxims anys sense que cap moment tinguem una tresoreria negativa perquè tenim una inversió inicial forta. Tot i així, la inversió és atractiva ja que el cost d'oportunitat no dista gaire dels requeriments d'inversió inicial i el retorn de la inversió s'aconsegueix abans dels set anys. A la taula adjunta es pot veure desglossat el cost d'oportunitat.

COST D'OPORTUNITAT			
DESCRIPCIÓ	CAPITAL	% RESPECTE EL TOTAL	COST CAPITAL
SOCIS FUNDADORS	200.000 €	0,66%	10,0%
FOND-ICO GLOBAL	30.500.000 €	99,34%	7,5%
TOTAL	30.700.000 €		7,52%

Imatge 4.6: Cost d'oportunitat escenari normal.



4.4.3. **ESCENARI 3: INGRESSOS OPTIMISTES**

En el cas amb ingressos optimistes a diferència del cas amb ingressos normals, podem observar com l'aportació per part dels socis és d'inferior import. Això és degut a que el retorn de la inversió inicial és bastant inferior, és a dir, obtenim guanys amb anterioritat i per tant no fa falta disposar d'un finançament tan elevat.

CASH FLOW DEFINITIU - ANY 0 ESCENARI OPTIMISTA	
DESCRIPCIÓ	0 ANYS
CASH FLOW PREVI	-27.796.878 €
FINANCIACIÓ	
SOCIS FUNDADORS	200.000 €
FOND-ICO GLOBAL	28.000.000 €
CASH FLOW DEFINITIU	403.122 €
CASH FLOW DEFINITIU ACUMULAT	403.122 €

Imatge 4.7: Cash flow definitiu escenari optimista.

També comentar que la inversió per part dels socis està contemplada amb un retorn a 20 anys vista. Amb un pagament de dividends sobre el capital aportat del 7,5% anual en el cas de FOND-ICO GLOBAL i un 10% anual en el cas dels dos socis fundadors. Això es respecte tant pel cas amb ingressos pessimistes, normals i optimistes. A la taula adjunta es pot veure desglossat el cost d'oportunitat.

COST D'OPORTUNITAT			
DESCRIPCIÓ	CAPITAL	% RESPECTE EL TOTAL	COST CAPITAL
SOCIS FUNDADORS	200.000 €	0,71%	10,0%
FOND-ICO GLOBAL	28.000.000 €	99,29%	7,5%
TOTAL	28.200.000 €		7,52%

Imatge 4.8: Cost d'oportunitat escenari optimista.

Analitzats els tres escenaris, podem veure com clarament el projecte amb un cost d'oportunitat més atractiu és l'escenari optimista. Té un període de retorn de la inversió de 4 anys i mig i un cost d'oportunitat de **28.200.000 €**, quasi vint milions menys que el pessimista.

La diferència entre el cost d'oportunitat de l'escenari normal i l'optimista no és tan gran, però sí que és important la diferència de dos anys en el període de retorn. A més a més, a deu anys vista, els ingressos generats per l'escenari normal són de 26 milions i per l'escenari optimista és de 52 milions.

4.5. **FORMA JURÍDICA I SOCIS**

4.5.1. **FORMA JURÍDICA**

La forma de l'empresa serà una S.A. És un tipus de societat mercantil capitalista, en la que les persones que s'associen posen recursos en comú per dur a terme una activitat de tipus empresarial, amb l'objectiu d'obtenir uns guanys.

El capital social està integrat per les aportacions dels socis i sòcies, dividit en accions. Els vots de cada persona associada estan en relació directa al nombre d'accions que té.

Al ser la responsabilitat limitada, en principi si l'empresa té problemes, les persones associades només poden perdre els diners que han aportat.

La lliure transmissió de les accions permet vendre fàcilment aquestes, tret que als estatuts es disposi una altra cosa.

El cost de constitució és elevat, ja que requereix escriptura pública i s'ha d'inscriure en el Registre Mercantil de la província on estigui el domicili social.

Els mecanismes administratius previstos a la normativa reguladora estan més pensats per a grans empreses, i per tant poden dificultar la gestió d'una PIME, per tant, farà falta personal altament qualificat.

4.5.2. **SOCIS**

Pel que fa referència als socis, com ja s'ha comentat anteriorment, aquests estaran dividits en dos tipus:

- Crèdit ICO mitjançant FOND-ICO GLOBAL.
- Socis fundadors.

El primer tipus de soci consisteix en un fons de capital risc de gestió privada on el seu objectiu principal és el d'invertir en empreses espanyoles a totes les fases de desenvolupament, és a dir, tant en fase de creació com de maduresa, amb la finalitat de poder obtenir una alta rendibilitat a través del cobrament d'un 7,5% de dividends anuals i sent accionistes del 60%.

El segon tipus de soci està format per les dues persones emprenedores creadores del negoci, tenint entre les dues el 40% de l'accionariat i el repartiment anual del 10% de dividends. Són dos socis enginyers en organització industrial, completament coneixedors de la mecànica de funcionament de la indústria.

5. CONCLUSIONS

a) Pla d'operacions i anàlisi de riscos

Un cop realitzat el pla d'operacions i l'anàlisi de riscos, s'ha pogut observar com hi ha certes activitats dins del procés productiu que són crítiques, i que per tant, necessiten ser identificades, analitzades, i mitigades mitjançant l'establiment d'un pla de resposta.

Un exemple clar de risc seria el desviament del termini establert per dur a terme la fabricació d'un nou envàs, on la implantació de reunions de seguiment periòdiques amb el cap de producció és de vital importància per poder reduir al màxim les possibles desviacions.

b) Anàlisi de costos

Analitzats tant els costos inicials com els referents a l'explotació del procés productiu, se'n pot extreure que els requeriments d'inversió inicial són molt elevats. Això és degut a que es necessari dotar la indústria d'una gran infraestructura i una quantitat de diners molt important per poder dur a terme tot el procés de construcció.

S'hi analitzem els costos d'explotació, es pot observar com el cost més important recau sobre la matèria primera amb un 37,71%, acte seguit trobaríem el consum energètic amb un volum del 28,64% i finalment el cost del personal tant d'oficines com de fàbrica.

És important mencionar que dins del cost de la matèria primera, el 74% recau sobre l'òxid de silici i el 17% sobre l'òxid de sodi. Per altra banda, del 28,64% del cost energètic, el forn amb l'ús de gas natural i fuel-oil avarca el 91,35% del consum total.

c) Pla econòmic

Explicat el pla d'operacions i l'anàlisi de costos s'ha dut a terme l'elaboració d'un pla econòmic proposant un total de tres escenaris. A continuació s'adjunta una taula resum amb els resultats que s'han obtingut.

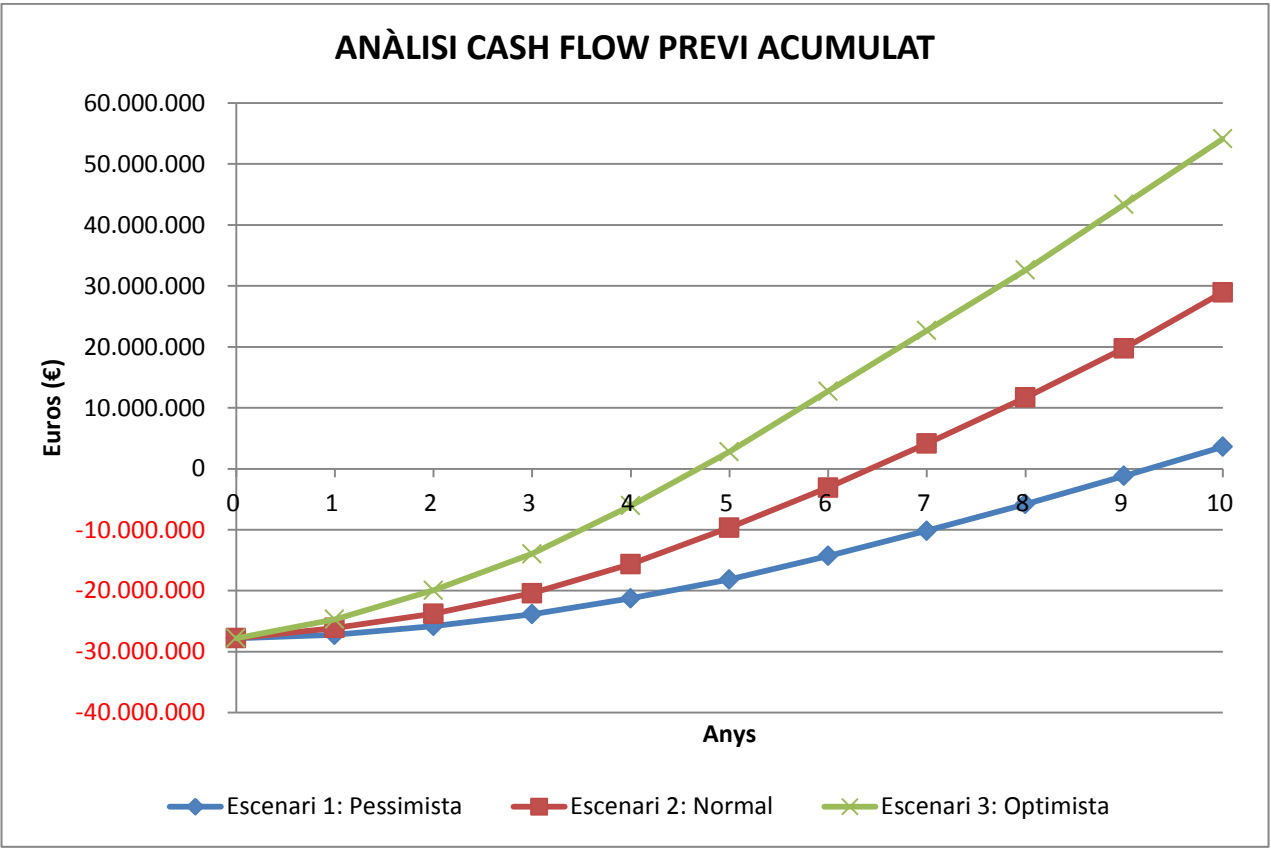
RESUM RENDIBILITAT ESCENARIS			
	ESCENARI 1: PESSIMISTA	ESCENARI 2: NORMAL	ESCENARI 3: OPTIMISTA
INVERSIÓ INICIAL	-27.796.878 €	-27.796.878 €	-27.796.878 €
INGRESSOS (ANY 1)	5.619.715 €	7.492.954 €	9.782.467 €
VAN	-8.209.455 €	7.725.695 €	24.886.833 €
TIR	1,84%	11,94%	20,98%
PAY BACK	9,24	6,43	4,68
TIPUS INTERES	7,52%	7,52%	7,52%

Taula 1.1: Taula resum rendibilitats escenaris pessimista, normal i optimista.

Per l'escenari pessimista es pot observar com el VAN adopta un valor negatiu, això ens està indicat que per un període de deu anys aquesta inversió no és rentable. Per altra banda, la TIR és molt més baixa que el tipus d'interès i el període de retorn és de 9 anys i tres mesos, massa elevat per una inversió a 10 anys.

En canvi, tant per l'escenari normal com optimista podem veure com el VAN adopta un valor positiu, això ens està indicant l'alta rendibilitat de la inversió. A més a més si ens fixem amb la TIR dels dos escenaris, aquesta adopta un valor molt superior al tipus d'interès, amb un retorn de la inversió inferior a 7 anys.

A continuació, s'adjunta la gràfica on es pot veure la comparació del cash flow previ dels tres escenaris.



Taula 1.2: Gràfic del cash flow previ acumulat dels tres escenaris.

d) Pla financer

Finalment, al pla financer s'ha establert quina seria la millor manera de dur a terme el finançament de la indústria. S'ha decidit escollir dues tipologies de socis totalment diferents.

La primera estaria formada pels dos socis fundadors, coneixedors del negoci, amb una aportació de 200.000 € per fer front a l'actiu corrent, i una repartició anual de dividends del 10%.

El segon soci rep el nom de FOND-ICO GLOBAL, i fa referència a un fons d'inversió de capital risc, recolzat per l'ICO. Encarregat de fer front a l'actiu no corrent mitjançant una aportació entre 28.000.000 € i 42.000.000 € en funció del tipus d'escenari i un repartiment anual de dividends del 7,5%.



PROJECTE FINAL DE CARRERA:

**ESTUDI I ANÀLISI DE LA VIABILITAT PER A LA IMPLANTACIÓ D'UNA INDÚSTRIA DE FABRICACIÓ D'ENVASOS COSMÈTICS DE VIDRE**

**I. ESTUDI I VIABILITAT DE LES INSTAL·LACIONS D'ESTALVI ENERÈTIC**

1. Instal·lació plaques solars.....	198
1.1. Memòria.....	198
1.2. Càlculs.....	200
2. Instal·lació plaques fotovoltaïques.....	207
2.1. Memòria.....	207
2.2. Càlculs.....	214
3. Instal·lació caldera de biomassa.....	220
3.1. Memòria.....	220
3.2. Càlculs.....	225
4. Plànols de coordinació de les instal·lacions.....	228
4.1. Planta baixa.....	228
4.2. Planta primera.....	229
5. Càlcul viabilitat econòmica i payback.....	230
5.1. Introducció.....	230
5.2. Viabilitat econòmica instal·lació solar, fotovoltaica i biomassa.....	231

5.3. Viabilitat econòmica instal·lacions energies renovables.....	237
5.4. Viabilitat econòmica instal·lacions energies renovables segons potència contractada.....	239
6. Conclusions.....	241

## 1. INSTAL·LACIÓ PLAQUES SOLARS

### 1.1. MEMÒRIA

L'objecte d'aquest estudi és el càlcul del consum i posterior dimensionament de la instal·lació d'Energia Solar Tèrmica per a la producció d'Aigua Calenta.

Per al desenvolupament del mateix es tindran en compte tota la normativa que sigui aplicable a una instal·lació d'aquesta naturalesa, veure, el "Reglament d'Instal·lacions Tèrmiques en Edificis" (RITE) i el "Codi Tècnic de l'Edificació" (CTE), així com altres reglaments d'ordre autonòmic i municipal.

#### 1.1.1. NORMATIVA TÈCNICA D'APLICACIÓ

D'acord amb el establert a l'article 1ªA del Decret 462/1971 de 11 de Març, en la redacció del present projecte, s'han observat les normes vigents aplicables sobre construcció. Amb aquesta finalitat s'inclou la següent relació no exhaustiva de la normativa tècnica aplicable d'àmbit nacional:

- Llei de Seguretat i Salut en les Obres de Construcció.
- Norma Bàsica de l'Edificació. Condicions de Protecció Contra Incendis en els Edificis. NBE-CPI 96. Reial Decret 2177/1.996 (BOE de 04/10/1996).
- Reglament d'Instal·lacions de Protecció Contra Incendis.
- Reglament Electrotècnic per a Baixa Tensió i les seves Instruccions Tècniques Complementàries ITC BT. Reial Decret 842/2002 de 2 d'agost. (BOE Nº: 224 de 18/09/2002).
- Reial Decret 314/2006, de 17 de març, pel que s'aprova el Codi Tècnic de l'Edificació (BOE núm. 74, 28/03/2006). CTE-SU i CTE-HE.
- Reial Decret 614/2001, de 8 de juny, sobre les disposicions mínimes per a la protecció de la salut i seguretat dels treballadors davant risc elèctric.
- Llei 6/2001, de 8 de maig, de modificació del Reial Decret legislatiu 1302/1986, de 28 de juny, d'Avaluació d'Impacte Ambiental.
- Reial Decret -Llei 9/2000, de 6 d'octubre, de modificació del Reial Decret legislatiu 1302/1986, de 28 de juny, d'Avaluació d'Impacte Ambiental.
- Normes UNE.
- Guia vademècum per instal·lacions d'enllaç en baixa tensió. Empresa subministradora Fecsa-Endesa (Desembre 2006).
- Reial Decret 486/1997 del 14 d'Abril: Estableix les condicions mínimes de seguretat i salut en els llocs de treball.
- Reglament d'Instal·lacions Tèrmiques en els Edificis (RITE) i les seves Instruccions Complementàries (ITE), segons Reial Decret 1751/1998 del 31 de setembre. Modificació: Reial Decret 1218/2002 de 22 de novembre
- Norma Bàsica de l'Edificació NBE-CT-79, sobre les condicions tèrmiques dels edificis, segons Reial Decret 2429/79 del 6 de setembre de 1979.
- Atles de radiació a Catalunya.
- Reglament d'Aparells a Pressió i Instruccions Tècniques Complementàries, segons Reial Decret 1224/1979 de 4/4/1979 (BOE 29/05/1979).

- Norma Tecnològica de l'Edificació NTE-ICC-1974 i NTE-ICR-1975
- El Reial Decret 2818/1998 del 30 de Novembre sobre producció d'energia elèctrica per instal·lacions proveïdes per recursos o fonts d'energia renovables, residus i cogeneració.
- El Reial Decret 1955/2000 del 1 de desembre, pel qual es regulen les activitats de transport, distribució, comercialització, subministrament i procediments d'autorització d'instal·lacions d'energia elèctrica.
- Ordre de 30 de setembre de 2002, per la que se estableix el procediment per prioritzar l'accés i la connexió a la xarxa elèctrica per evacuació de energia de les instal·lacions de generació contemplades en el RD 2818/1998 sobre producció d'energia elèctrica per instal·lacions proveïdes per recursos o fonts d'energia renovables, residus i cogeneració.

#### 1.1.2. DESCRIPCIÓ DE LA INSTAL·LACIÓ SOLAR

La instal·lació es projecta per mitjà d'un conjunt de col·lectors, intercanviador, dipòsit d'acumulació centralitzat de producció solar, dipòsit d'ACS de capçalera i suport centralitzat i finalment també s'instal·larà un termoelèctric complementari de suport.

La instal·lació de col·lectors solars es projecta implantar-la a la coberta de l'edifici.

El camp de col·lectors estarà orientat al sud, 0 °, i amb una inclinació del pla del captador de 35°. Es disposen en diverses files separades un espai  $e \geq D$ , que es pot obtenir mitjançant l'expressió:

$$D = \frac{h}{\text{tg}(61 - L)}$$

On:

- h: Alçada total del col·lector inclinat, més el increment de cota produïda per l'estructura de subjecció.
- L: Latitud del lloc.

El sistema disposarà d'un circuit primari de captació solar, un secundari en el qual s'acumularà l'energia produïda pel camp de captadors en forma de calor i un tercer circuit de distribució de la calor solar acumulada.

En el circuit primari dels col·lectors a instal·lar, es connectaran en paral·lel, equilibrats hidràulicament mitjançant retorn invertit o vàlvules d'equilibrat. El circulador proporcionarà el cabal i la pressió necessaris per fer efectiu la circulació forçada per obtenir el flux de càlcul i vèncer la pèrdua de càrrega.

Per a la producció d'ACS, es projecta efectuar el intercanvi de calor del circuit primari al secundari mitjançant un intercanviador de plaques. L'energia produïda pels captadors servirà per elevar l'aigua de la xarxa fins al més gran nivell tèrmic possible emmagatzemant-la en l'acumulador solar. L'aigua escalfada en aquest dipòsit servirà com a aigua preescalfada per l'acumulador de capçalera, sobre el qual treballarà l'equip complementari per elevar la seva temperatura, si fos necessari fins a la temperatura de consum prefixada.



Entre el dipòsit solar i l'acumulador de capçalera està prevista la instal·lació d'una bomba de transvasament, la funció d'aquesta bomba serà:

- Transvasar l'aigua calenta preescalfada des de l'acumulador solar fins l'acumulador de capçalera quan la temperatura a l'acumulador solar sigui superior a la de l'acumulador d'ACS. D'aquesta forma en la mesura del possible, s'evitarà que sigui l'equip complementari el que reposi les pèrdues de disposició de l'acumulador d'ACS.
- Possibilitar la realització periòdica d'un xoc tèrmic contra la legionel·la. Es podrà realitzar un xoc tèrmic en el sistema d'acumulació (solar i ACS), si puntualment s'eleva la consigna d'acumulació en el dipòsit d'ACS fins als 70 ° C i simultàniament s'activa la bomba de transvasament, d'aquesta forma l'equip complementari elevarà la temperatura d'ambdós dipòsits fins als 70 ° C.

Per garantir el subministrament d'ACS a la temperatura operativa, el sistema disposarà d'un equip complementari suport amb termoelectric que, si fos necessari acabarà de preparar l'aigua preescalfada pel camp de captadors fins al nivell tèrmic de confort.

Com a fluid caloportador en el circuit primari s'utilitzarà aigua amb propilenglicol com anticongelant per protegir la instal·lació fins a una temperatura de -28°C (45% glicol).

El circuit secundari ha de ser totalment independent de manera que el disseny i l'execució impedeixin qualsevol tipus de barreja dels diferents fluids, el del primari (captadors) i el d'ACS de l'acumulador solar i d'ACS.

La instal·lació dels captadors solars es projecta amb circulació forçada mitjançant un grup de bombament al circuit primari.

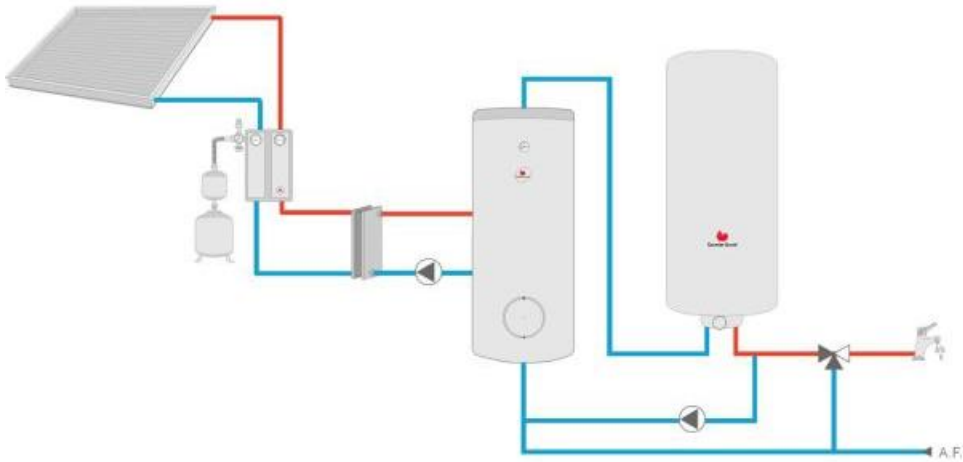
Atès que el fluid primari sobrepassarà fàcilment els 60 °C, i que el secundari es projecta per impedir que l'aigua calenta sanitària sobrepassi una temperatura de 60 °C conforme a la normativa vigent, aquest nivell tèrmic impedeix l'ús de canonades d'acer galvanitzat en tota la instal·lació. Així mateix, és obligatori el calorifugat de tot el traçat de canonades, vàlvules, accessoris i acumuladors (RITE - IT 1.2.4.2).

Donat el canvi de temperatures que es produeixen en aquestes instal·lacions, el circuit primari solar estarà protegit per la instal·lació de vas d'expansió tancat i vàlvula de seguretat.

Tot el circuit hidràulic es realitzarà en canonada metàl·lica, les vàlvules de tall i de regulació, purgadors i altres accessoris seran de coure, llautó o bronze. No s'admetrà la presència de components d'acer galvanitzat. S'hauran d'instal·lar maneguets electrolítics entre els elements de diferents metalls per evitar el parell galvànic.

La regulació del circuit primari estarà gestionada per un control diferencial de temperatura, que procedirà a l'activació de la bomba quan el salt tèrmic entre captadors i la part freda del circuit de distribució permeti una transferència energètica superior al consum elèctric de la bomba. Marcant un diferencial de temperatura màxim i mínim, segons característiques de la instal·lació, per a l'activació i parada de la bomba.

A continuació, s'adjunta un esquema orientatiu del sistema hidràulic proposat.



Imatge 1.1: Esquema del sistema hidràulic.

1.1.3. CONSUMS DIARIS SEGONS TIPOLOGIA D'EDIFICIS

A continuació ressaltem el consum diari que ens marca el CTE segons la tipologia del nostre edifici.

CONSUM DIARI SEGONS EDIFICI		
LLOC DE CONSUM	LITRES ACS / DIA A 60°C	
Habitatges unifamiliars	30	per persona
Habitatges plurifamiliars	22	per persona
Hospitals i clíniques	55	per llit
Hotel ****	70	per llit
Hotel ***	55	per llit
Hotel / Hostal **	40	per llit
Càmping	40	per emplaçament
Hostal / Pensió *	35	per llit
Residència (avis, estudiants).	55	per llit
Vestuaris / dutxes col·lectives	15	per servei
Escoles	3	per alumne
Caserna guàrdia	20	per persona
<b>Fàbriques i tallers</b>	<b>15</b>	<b>per persona</b>
<b>Administratius</b>	<b>3</b>	<b>per persona</b>
Gimnasos	20 - 25	per usuari
Bugaderies	3 - 5	per kg de roba
Restaurants	5 - 10	per menjar
Cafeteries	1	per esmorzar

Taula 1.2: Consum diari segons la tipologia del nostre edifici.

Vist el consum per persona segons el nostre d'edifici, analitzarem la contribució mínima d'ACS que la instal·lació ha de ser capaç d'aportar, segons la zona climàtica i la seva demanda diària en m³.

La relació de personal segons el seu consum serà la següent:

- **Fàbriques i tallers:** 51 persones repartides en tres torns.
- **Administratius:** 40 persones.

Per tant, la demanda total d'ACS serà:

Demanda total = (51x15) + (40x3)= 2.415 l/dia= 2,415 m³/dia.

Obtenim que la contribució mínima d'ACS que la instal·lació ha de ser capaç d'aportar és del 50%:

CONTRIBUCIÓ MÍNIMA D'ACS					
Demanda total ACS del edifici (m3 / dia)	Zona climàtica				
	I	II	III	IV	V
0,05 - 5	30	30	50	60	70
5 - 6	30	30	55	65	70
6- 7	30	35	61	70	70
7 - 8	30	45	63	70	70
8 - 9	30	52	65	70	70
9 - 10	30	55	70	70	70
10 - 12,5	30	65	70	70	70
12,5 - 15	30	70	70	70	70
15 - 17,5	35	70	70	70	70
17,5 - 20	45	70	70	70	70
>20	52	70	70	70	70

Taula 1.3: Contribució mínima d'ACS segons zona climàtica i demanda diària.

1.2. CÀLCULS

1.2.1. DADES DE PARTIDA

a) Consum d'aigua calenta sanitària

Per tal de dur a terme el càlcul de les necessitats d'ACS primerament hem hagut de definir de forma clara dos classes de paràmetres:

- El nombre total de treballadors que faran ús de les instal·lacions.
- El consum diari de litres per persona a una temperatura de 60°C.

En el nostre cas s'ha definit el següent per ús de fàbrica:

- **51 persones** faran ús de les instal·lacions.
- **15 litres** diaris per persona.

I, pel cas administratiu:

- **40 persones** faran ús de les instal·lacions.
- **3 litres** diaris per persona.

Un cop definits aquests dos paràmetres passarem a realitzar un anàlisi de la demanda d'ACS per mesos de l'any tenint en compte dos paràmetres:

- Consum total d'ACS durant el mes.
- Temperatura mitja de l'aigua de la xarxa.

A continuació s'adjunta la taula anàlisi de la demanda per mesos:

ANÀLISIS DE LA DEMANDA D'ACS PER MESOS (Litres/dia)												
	Gen.	Feb.	Mar.	Abr.	Mai.	Jun.	Jul.	Ago.	Sep.	Oct.	Nov.	Des.
CONSUM TOTAL ACS (Litres)	74.865	67.620	74.865	72.450	74.865	72.450	74.865	74.865	72.450	74.865	72.450	74.865
TEMPERATURA MITJA AIGUA DE XARXA (°C)	8	9	11	13	14	15	16	15	14	13	11	8

Taula 1.4: Càlcul demanda d'ACS per mesos.

b) Dades condicions climàtiques

Les dades de radiació solar global incident, així com la temperatura ambient mitjana per a cada mes s'han pres del Programa de Càlcul d'Instal·lacions d'Energia Solar de SAUNIER DUVAL CALSOLAR 2.

Aquestes dades procedeixen de la base de dades meteorològiques de l'IDAE o, si no de dades locals admesos oficialment i per tant seran les dades de referència per tal de dur a terme el dimensionament de la instal·lació d'ACS.

A continuació s'adjunta la taula amb totes les dades de les condicions climàtiques:

DADES CONDICIONS CLIMÀTIQUES													
Ciutat	Mollet del Vallès												
Latitud	41,28												
Zona climàtica	III												
	Gen.	Feb.	Mar.	Abr.	Mai.	Jun.	Jul.	Ago.	Sep.	Oct.	Nov.	Des.	
Radiació global horitzontal (kWh/m²/dia):	1,9	2,7	3,8	5	6,1	6,6	6,4	5,6	4,5	3,2	2,2	1,7	
Radiació en el pla de captador (kWh/m²/dia):	3,5	4	4,6	5,1	5,3	5,4	5,4	5,3	5	4,5	3,9	3,4	
Temperatura ambient mitja diària (°c):	11	12	14	17	20	24	26	26	24	20	16	12	
Temperatura mitja aigua de xarxa (°c):	8	9	11	13	14	15	16	15	14	13	11	8	
Radiació horitzontal mitja diària:	4,1	kWh/m² dia											
Radiació en el captador mitja diària:	4,6	kWh/m² dia											
Temperatura mitja diürna anual:	18,5	°C											
Temperatura mínima històrica:	-7	°C											

Taula 1.5: Condicions climàtiques.

Les dades de radiació mitjana en el pla de captadors és la radiació referida a una inclinació de 35 ° respecte a l'horitzontal i una desviació de 0 ° respecte a l'orientació sud.

1.2.2. CÀRREGUES DE CONSUM

Les dades que es presenten a continuació han estat obtingudes, a partir de les condicions de partida presentades en l'apartat anterior, utilitzant el Programa de Càlcul d'Instal·lacions d'Energia Solar de SAUNIER DUVAL CALSOLAR 2.

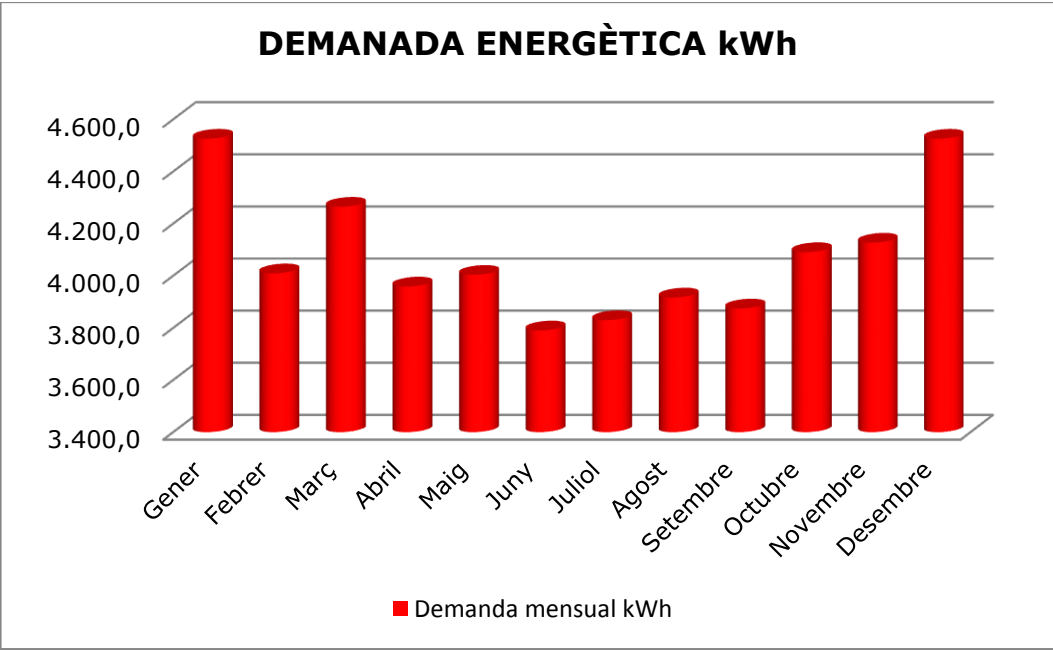
S'estableix un consum per la fàbrica de 15 l/persona i dia a una temperatura d'ús de 60 °C, segons CTE o, un consum de 3 l/persona per la part administrativa.

Amb això podem determinar que el consum diari d'aigua total en litres és de: **2.415 l/dia**.

A continuació presentem els resultats de necessitats energètiques per la instal·lació:

NECESSITATS ENERGÈTIQUES													
ANÀLISIS DETALLAT PER MESOS													
Dades d'energia (kWh)	Gen.	Feb.	Mar.	Abr.	Mai.	Jun.	Jul.	Ago.	Sep.	Oct.	Nov.	Des.	Total
Demanda mensual d'energia ACS (litres)	4525	4009	4264	3958	4003	3790	3829	3916	3874	4090	4127	4525	48917

Taula 1.6: Necessitats energètiques de la instal·lació.



Gràfic 1.7: Demanda energètica mensual en kWh.

1.2.3. SUPERFÍCIE DE CAPTACIÓ I VOLUM D'ACUMULACIÓ

La superfície de captació es dimensiona de manera que l'aportació solar anual mínima sigui superior al **50%** de la demanda energètica, segons s'indica en el "Codi Tècnic de l'Edificació" (CTE), sense perjudici de la normativa local o autonòmica aplicable per al terme municipal de Mollet del Vallès (Vallès Oriental). Aquest valor s'ha obtingut a l'apartat Memòria dins el punt 1.1.3.

El nombre de captadors s'ha ajustat de manera que s'obtingui una configuració homogènia i equilibrada del camp dels mateixos, el més propera possible en nombre a la superfície que cobreixi el requisit de demanda solar.

Una vegada considerats aquests aspectes podem definir que la instal·lació estarà composta per:

- **20 captadors de 2,352 m²** de superfície útil, resultant una superfície total de captació de **47,04 m²**.
- El grau de cobertura assolit per la instal·lació dels captadors és del **78,1%**.
- L'acumulació d'Aigua Calenta Sanitària procedent de l'aportació solar es realitzarà mitjançant sistema d'acumulació centralitzat de **5.000 litres**.

El CTE, en el seu Document Bàsic HE, Exigència Bàsica HE4, ens diu que, la contribució solar mínima d'aigua calenta sanitària estableix que per a l'aplicació d'ACS, l'àrea total dels captadors tindrà un valor tal que es compleixi la condició:

$50 < V/A < 180$

Sent:

- A: la suma de les àrees dels captadors (m²).
- V: el volum del dipòsit d'acumulació solar (litres).

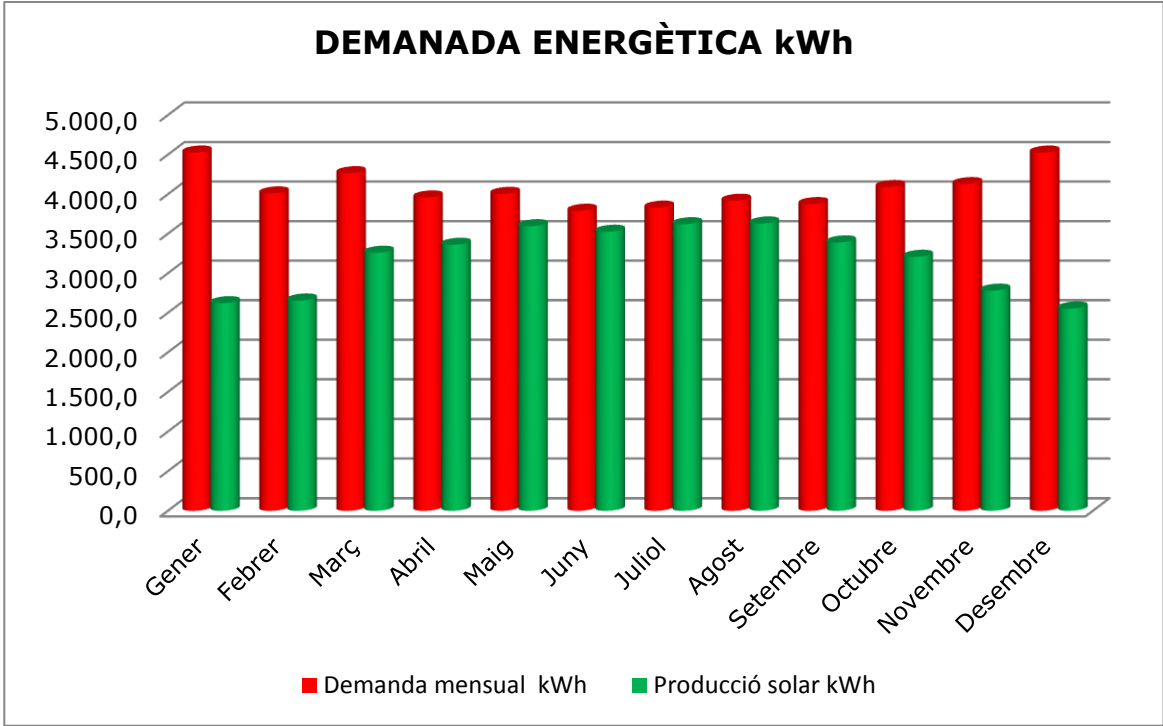
Aquest volum d'acumulació suposa una relació de  $V/A = 5.000/47,04 = 106,29$  litres per metre quadrat de captadors, per tant, complim que  $50 < 106,29 < 180$ .

A continuació es presenten les dades d'aportació solar mensual d'aigua calenta, així com una gràfica en què es representa la necessitat mensual d'energia i l'aportació solar.

APORTACIÓ SOLAR MENSUAL D'ACS					
MESOS ANY	CONSUM (l/dia)	TEMPERATURA AIGUA XARXA (°C)	DEMANADA (kWh)	PRODUCCIÓ SOLAR (kWh)	COBERTURA (%)
Gener	375	8	4.525,9	2.621,3	57,91
Febrer	375	9	4.009,3	2.655,4	66,23
Març	375	11	4.264,8	3.259,2	76,42
Abril	375	13	3.958,8	3.360,3	84,88
Maig	375	14	4.003,6	3.594,6	89,79
Juny	375	15	3.790,3	3.525,1	93,00
Juliol	375	16	3.829,6	3.619,7	94,52
Agost	375	15	3.916,6	3.629,4	92,67
Setembre	375	14	3.874,5	3.389,9	87,49
Octubre	375	13	4.090,7	3.208,4	78,43
Novembre	375	11	4.127,2	2.780,3	67,37
Desembre	375	8	4.525,9	2.553,7	56,42
Total	4500	-	48.917,1	38.197,2	78,09

Taula 1.8: Dades d'aportació solar mensual d'aigua calenta.

Un cop analitzada la taula de les demanades mensuals, i la capacitat que té el nostre sistema de generar ACS, adjuntem una gràfica per tal de plasmar de forma més visual els resultats obtinguts i poder veure així els punts on caldrà major aportació convencional d'energia.



Gràfic 1.9: Necessitat mensual d'energia i aportació solar.

1.2.4. FLUID CALOPORTADOR

En el circuit primari es preveu la utilització d'una barreja anticongelant composta per 1,2-propilenglicol, aigua i inhibidors de la corrosió.

La protecció antigela de la barreja (propilenglicol al 45%), és de fins -28 °C, superior a la temperatura mínima històrica de la zona. La densitat aproximada d'aquesta dissolució 1,032-1,035 g/cm³ a 20 °C.

Per tal de garantir sempre la mateixa concentració d'anticongelant en el circuit primari, es pot instal·lar un sistema de farciment automàtic, format per un dipòsit plàstic, amb barreja d'aigua i anticongelant, una electrovàlvula i una bomba, comandades les dues per una sonda de pressió en el circuit primari.

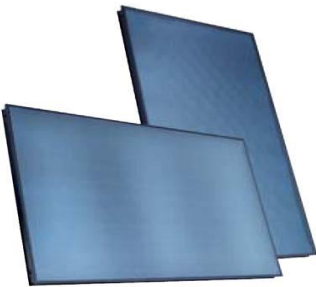
1.2.5. CAMP DE CAPTADORS

La instal·lació s'ha dimensionat per 20 captadors, marca SAUNIER DUVAL, model Helioplan SRH 2.3.

Els captadors es col·locaran a la coberta de l'edifici administratiu auxiliar, quedant orientats amb una desviació de 0° respecte al Sud i amb una inclinació de 35° respecte a l'horitzontal.



TIPUS DE CAPTADORS	
CARACTERÍSTIQUES CAPTADOR SRH 2.3. (SAUNIER DUVAL)	
$\eta$	0,801
$K_1$ (W/M²k)	3,320
$K_2$ (W/M²k²)	0,023
Superfície Total (m²)	2,510
Superfície Neta (m²)	2,352



Taula 1.10: Característiques dels captadors.

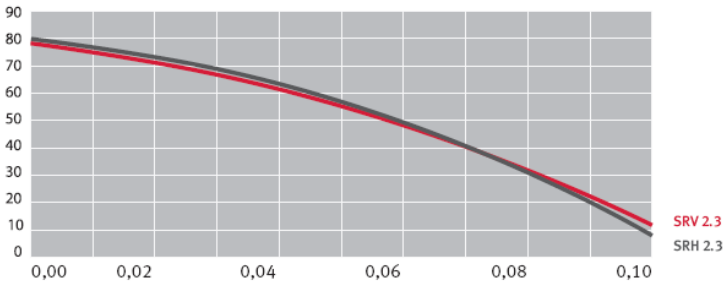
S'instal·laran vàlvules de tall a l'entrada i sortida de cada bateria, a fi de poder aïllar de la resta per a possibles manteniments o reparacions. Es preveuen també purgadors, vàlvules de seguretat i vàlvules per ompliment i buidatge del circuit.

L'estructura suport dels captadors es compon de perfils prefabricats d'alumini, dimensionats pel fabricant. Les dades del fabricant són:

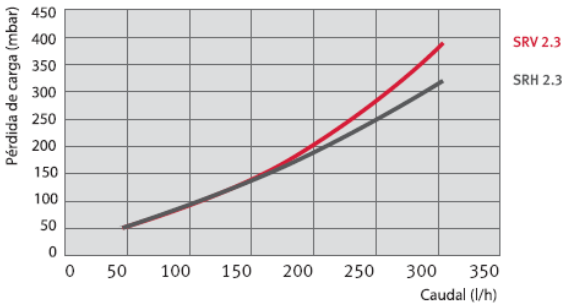
		Helioplan SRV 2.3	Helioplan SRH 2.3
Referencia		0010008905	0010008906
Tipo instalación		Vertical	Horizontal
Área de absorción	m²	2,327	
Área de apertura	m²	2,352	
Área total	m²	2,51	
Dimensiones	HxLxD mm	2.033 x 1.233 x 80	
Peso	Kg	38	
Volumen	L	1,85	2,16
Temperatura máxima estancamiento	°C	210	
Presión máxima	bar	10	
Absorbedor	mm	Aluminio (tratamiento selectivo al vacío)	
		Altamente selectivo (azul)	
Tratamiento selectivo	%	$\alpha = 0,94$	
	%	$\varepsilon = 0,05$	
Cubierta de vidrio	mm	3,2	
Tipo de vidrio		Vidrio solar de seguridad (bajo contenido en hierro)	
Transmisión	%	$\tau = 91$	
Aislamiento trasero	mm	40	
	W/m²K	$\lambda = 0,035$	
	Kg/m³	$\rho = 55$	
Superficie de absorción			
Rendimiento $\eta_o$		0,798	0,810
Pérdidas K1	W/m²K	2,440	3,355
Pérdidas K2	W/m²K²	0,050	0,024
Superficie de apertura			
Rendimiento $\eta_o$		0,790	0,801
Pérdidas K1	W/m²K	2,414	3,320
Pérdidas K2	W/m²K²	0,049	0,023

Imatge 1.11: Taula del fabricant amb les característiques del captador Helioplan SRH 2.3.

Rendimiento de los captadores



Pérdida de carga de los captadores

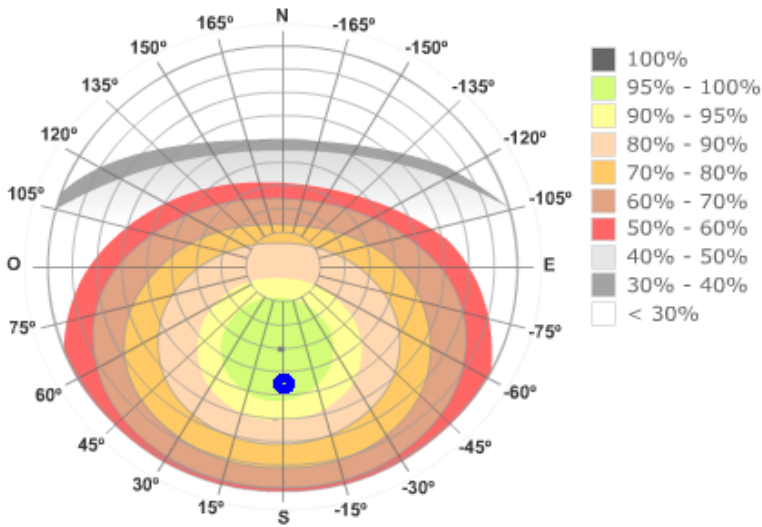


Imatge 1.12: Rendiment i pèrdua de carrega dels captadors.

1.2.6. PÈRDUES PER OMBRES, ORIENTACIÓ I INCLINACIÓ

a) Pèrdues per orientació i inclinació

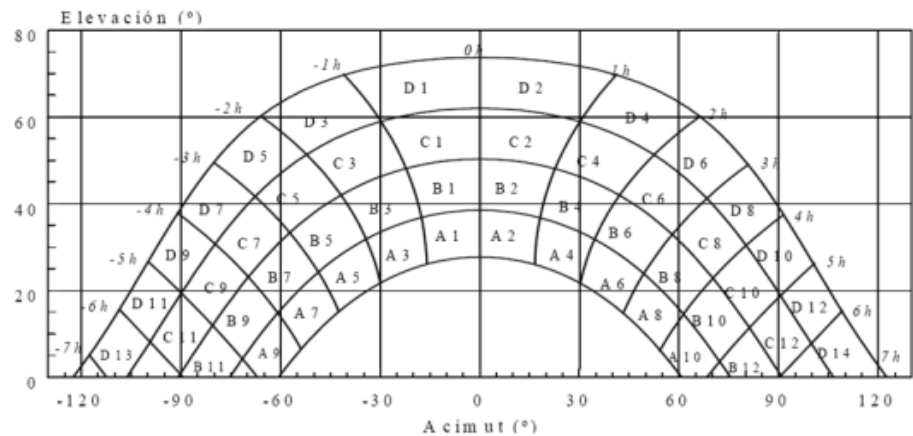
La inclinació de disseny del camp de captadors és de  $\beta=35^\circ$ . L'azimut dels col·lectors és  $\alpha= 0^\circ$ . Tenint en compte la inclinació, l'orientació del camp de captadors i la latitud de la instal·lació, les pèrdues degudes a l'orientació i inclinació del camp són de l'1,13%.



Imatge 1.13: Pèrdues per orientació i inclinació.

b) Pèrdues per ombres

Segons la carta cilíndrica de la trajectòria solar (Diagrama de trajectòries del sol), un cop introduïdes totes els punts dels perfils dels obstacles que estan situats al voltant del camp de col·lectors, aquests produiran les següents ombres:



Imatge 1.14: Carta cilíndrica de la trajectòria solar.

c) **Pèrdues totals**

PÈRDUES TOTALS			
	OMBRES	ORIENTACIÓ I INCLINACIÓ	TOTAL
Límit màxim	10%	10%	15%
Calculades	0%	1,13%	1,13%

Taula 1.15: Pèrdues totals per ombres, orientació i inclinació.

Segons el tipus d'instal·lació de captadors, el sumari de pèrdues per ombrejat i orientació i inclinació, la instal·lació compleix el que estableix la taula 2.4 de l'apartat 2.1.8 del CTE.

1.2.7. **ACUMULACIÓ DEL CALOR SOLAR**

L'acumulació solar es porta a terme, mitjançant la instal·lació d'un sistema d'acumulació central comú a tot l'edifici amb un volum d'acumulació total de 5.000 litres de capacitat, compost per un dipòsit de la marca SAUNIER DUVAL, model:

**1 unitat - BDLE S 5000**

- Dipòsit interacumulador fabricat en acer vitrificat.
- Ànode de magnesi i mesurador de càrrega de ànode.
- Capacitat ACS (l) 5.000
- Superfície serpentí (m2) 2,5
- Pes en buit (kg) 195
- Temperatura màx. ACS (° C) 90
- Pressió màxima. ACS (bar) 8
- Temperatura màx. Serpentí (° C) 200
- Pressió màx. Serpentí (bar) 25



Imatge 1.16: Gama d'acumuladors BDLE S.

1.2.8. **CIRCUITS HIDRÀULICS**

Per fer la interconnexió entre tots els sistemes que s'han descrit, s'ha de preveure el traçat corresponent de canonades entre els mateixos així com tots els elements auxiliars d'una instal·lació hidràulica, vegeu, bombes de circulació, vas d'expansió, purgadors, vàlvules i accessoris.

La configuració del sistema triat és una instal·lació en la qual el sistema de captació i acumulació d'aigua escalfada mitjançant aportacions solar i la preparació del ACS és centralitzat mitjançant suport amb termoelèctric.

Es troben per tant 4 circuits:

- Circuit primari: Entre camp de captadors i el intercanviador.
- Circuit secundari: Entre el intercanviador i el dipòsit d'acumulació solar.
- Circuit d'acumulació d'ACS: Entre el dipòsit d'acumulació ACS i l'equip complementari centralitzat.
- Circuit de distribució: Entre el dipòsit de disposició d'ACS i els punts de consum.

Per a les instal·lacions objecte de l'estudi, la unió entre el circuit primari i secundari es durà a terme mitjançant un Grup Hidràulic que integrarà els elements d'intercanvi, bombament i regulació solar. Entre l'acumulador solar i l'acumulador d'ACS s'intercalerà una bomba de transvasament.

a) **Circuit primari**

El traçat de canonades del circuit primari va des dels col·lectors solars ubicats a la coberta de l'edifici, fins a l'intercanviador de plaques, situat al costat del dipòsit acumulador, en un local destinat a tal fi, on s'ubiquen els diferents elements de la instal·lació (bomba, vas d'expansió, regulador, ...).

El dimensionament dels components del circuit primari es realitza per a un cabal unitari de disseny de 40 l/metre quadrat de superfície de captació, el que significa un cabal total de 282 l/hora, amb la configuració de captadors en paral·lel proposada.

Per aquest cabal i amb la premissa de tenir una pèrdua de càrrega inferior a 20 mmca/m en les canonades que circulen per l'interior de l'edifici, es proposa un diàmetre exterior de canonada de 0 mm.

Les canonades del circuit primari seran de coure amb les unions soldades per capillaritat. En la unió de materials diferents, per evitar la corrosió, s'instal·laran maneguets antielectrolítics (mitjançant accessoris de PPR o altres materials).

L'aïllament de les canonades que recorren per l'exterior es realitzarà amb camisa aïllant de llana de vidre de 40 mm d'espessor, recobert amb xapa d'alumini, per evitar la seva degradació, a causa de l'exposició als agents exteriors.

En les canonades no exposades a la intempèrie, l'aïllament serà de cautxú microporós (Armaflex HT o similar) de 27 mm, apte per al funcionament a altes temperatures.

S'ha d'instal·lar un vas d'expansió tancat, adequat per a l'ús amb barreja anticongelant de les següents característiques:

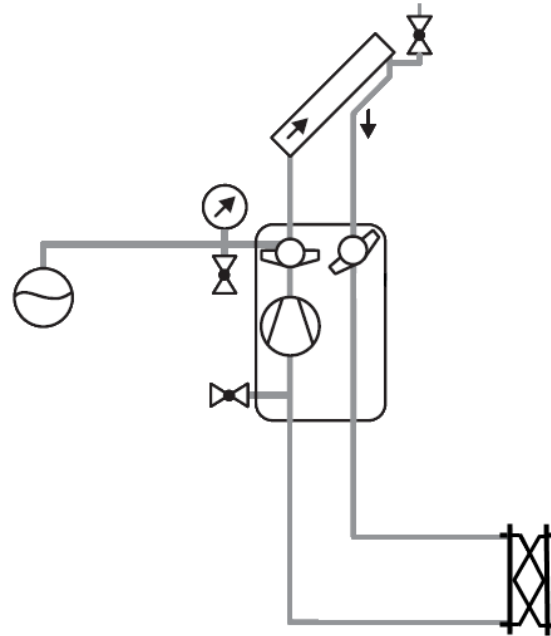
- Capacitat: 0 l.
- Pressió màxima: 6 bar.
- Pressió del gas: 0 bar.
- Pressió d'omplert: 0 bar.

Per protegir la membrana de temperatures excessives així com de l'entrada de fluid caloportador en fase vapor s'ha d'instal·lar un vas amortidor de temperatura en sèrie amb el vas d'expansió:

- Capacitat: 0 l.

A part de la vàlvula de seguretat tarada a 6 bars, també s'ha de fer ús de un purgador en el punt més alt de la instal·lació i a la sortida de cada bateria de captadors, així com un manòmetre de pressió del circuit solar.

Exemple:



Imatge 1.17: Exemple del circuit.

#### b) Circuit secundari

El traçat de canonada d'aquest circuit connecta la sortida de l'intercanviador de plaques amb el dipòsit d'acumulació.

Les canonades del circuit primari seran de coure amb les unions soldades per capil·laritat. Sempre que calgui realitzar una unió entre elements de diferent material, s'haurà de instal·lar maneguets electrolítics, a fi d'evitar la corrosió.

Per l'aïllament de les canonades, es col·locarà una camisa aïllant d'escuma elastomèrica de 20 mm. de gruix en les canonades on el diàmetre exterior sigui menor de 60 mm., i de 30 mm. de gruix en aquelles amb un diàmetre exterior superior a 60mm. No necessiten la col·locació d'un acabat amb protecció a la intempèrie ja que recorreran per l'interior de l'edifici.

La bomba del circuit secundari serà la integrada en el grup hidràulic.

#### c) Circuit d'acumulació d'ACS

El traçat de canonada d'aquest circuit connecta la sortida de l'intercanviador de plaques d'ACS de l'equip complementari amb el dipòsit d'acumulació.

Les canonades del circuit primari seran de coure amb les unions soldades per capil·laritat. Sempre que calgui realitzar una unió entre elements de diferent material, s'haurà de instal·lar maneguets electrolítics, a fi d'evitar la corrosió.

Per l'aïllament de les canonades, es col·locarà una camisa aïllant d'escuma elastomèrica de 20 mm. de gruix en les canonades on el diàmetre exterior sigui menor de 60 mm., i de 30 mm. de gruix en aquelles amb un diàmetre exterior superior a 60mm. No necessiten la col·locació d'un acabat amb protecció a la intempèrie ja que recorreran per l'interior de l'edifici.

En aquest circuit, s'instal·larà un vas d'expansió amb prou volum per absorbir la dilatació de l'aigua des de la seva temperatura d'ompliment fins a la seva temperatura màxima.

#### 1.2.9. SISTEMA D'ENERGIA CONVENCIONAL

Es preveu la utilització del sistema d'energia convencional, per complementar la instal·lació solar en els períodes de baixa radiació solar o d'alt consum.

El sistema auxiliar està compost per un suport amb termoelèctric que escalfarà l'ACS a través d'un intercanviador de plaques, sent emmagatzemada aquesta energia en el dipòsit acumulador Saunier Duval.

La connexió hidràulica es realitzarà de manera que tant l'aigua de consum sigui escalfada i/o emmagatzemada a l'acumulador solar, passant al sistema d'energia convencional per arribar a la temperatura d'ús, quan sigui necessari.

S'ha de disposar un bypass hidràulic de l'aigua de xarxa al sistema convencional per garantir el proveïment d'Aigua Calenta Sanitària, en cas d'una eventual desconexió de la instal·lació solar, per avaria, reparació o manteniment. A la sortida del dipòsit ACS, s'instal·larà una vàlvula termostàtica, per tal d'evitar sobre temperatures a la instal·lació.

L'equip complementari connectat mitjançant un intercanviador de plaques al dipòsit solar, només aportarà a l'aigua procedent d'aquest dipòsit, la quantitat d'energia necessària per arribar a la temperatura de confort.

Segons CTE 3.3.6 l'equip complementari ha de disposar d'un equip d'energia convencional complementari que ha de complir amb els següents requeriments:

- No es podrà connectar l'equip complementari al circuit primari de captadors.
- S'haurà de dimensionar com si no es disposés del sistema solar.
- Només entrarà en funcionament quan sigui estrictament necessari i de forma que s'aprofiti el màxim possible l'energia extreta del camp de captació.
- Ha de disposar d'un termòstat de control sobre la temperatura de preparació que en condicions normals de funcionament permetrà complir amb la legislació vigent en cada moment referent a la prevenció i control de la legionel·losi.
- En el cas que el sistema d'energia convencional complementari sigui instantani, l'equip serà modulant, és a dir, capaç de regular la seva potència de manera que s'obtingui la temperatura de manera permanent amb independència de quina sigui la temperatura de l'aigua d'entrada a l'esmentat equip.
- En el cas de climatització de piscines, per al control de la temperatura de l'aigua es disposarà una sonda de temperatura en el retorn d'aigua al intercanviador de calor i un termòstat de seguretat dotat de rearmament manual a la impulsió que enclavi el sistema de generació de calor. La temperatura de tarat del termòstat de seguretat serà, com a màxim, 10 °C més que la temperatura màxima d'impulsió.

#### **1.2.10. REGULACIÓ SOLAR I SISTEMA ELÈCTRIC**

El funcionament de la instal·lació vindrà controlat per la centralita de control que compararà les sondes de temperatura i actuarà sobre les bombes i vàlvules corresponents.

La centralita comandarà la instal·lació mitjançant un control diferencial que actuarà posant en funcionament les bombes de circulació quan el salt de temperatura entre la sortida del camp de captadors i la sonda de menor temperatura sigui superior a 5 °C.

Cal assegurar-se que les sondes de temperatura a la part baixa dels acumuladors i al circuit estiguin afectades per l'escalfament. Per a això la ubicació de les sondes es realitzarà de manera que es detectin exactament les temperatures que es desitgen, instal·lant els sensors a l'interior de beines, que s'ubicaran a la direcció de circulació del fluid i en sentit contrari (a contracorrent).

La precisió del sistema de control, assegurarà que les bombes estiguin en marxa amb salts de temperatura superiors a 7 °C i parades amb diferències de temperatura menors de 2 °C.

El sistema de control assegurarà, mitjançant la parada de les bombes, que en cap cas s'assoleixin temperatures superiors a les màximes suportades pels materials i components.

La instal·lació disposarà d'un comptador d'aigua calenta solar situat en el circuit primari que quantifiqui l'energia produïda per la instal·lació solar. Aquest comptador estarà constituït pels següents elements:

- Comptador d'aigua.
- Dues sondes de temperatura.

- Un microprocessador electrònic (en alguns casos anirà connectat a la pròpia centralita).

El comptador d'aigua i una de les sondes es situaran a l'entrada del camp de captadors. L'altra sonda es situarà a la sortida del mateix (aigua calenta). El microprocessador electrònic podrà estar situat a la part superior del comptador o per separat (inclòs a la centralita).

El quadre elèctric disposarà de selectors per controlar el funcionament de les bombes amb commutació automàtica i manual de parada i marxa. Es col·locaran elements de senyalització per visualitzar l'estat de funcionament de les bombes i proteccions elèctriques (interruptors magnetotèrmics i diferencials) adequades a cada element de la instal·lació.



## 2. INSTAL·LACIÓ PLAQUES FOTOVOLTAIQUES

### 2.1. MEMÒRIA

L'objecte d'aquest estudi és el càlcul i dimensionament d'una instal·lació d'Energia Solar Fotovoltaica per a la producció d'energia elèctrica.

Per al desenvolupament del mateix es tindran en compte tota la normativa que sigui aplicable a una instal·lació d'aquesta naturalesa, vegeu, el "Reglament d'Instal·lacions Tèrmiques en Edificis" (RITE) i el "Codi Tècnic de l'Edificació" (CTE), així com altres reglaments d'ordre autonòmic i municipal.

#### 2.1.1. NORMATIVA TÈCNICA D'APLICACIÓ

D'acord amb el establert a l'article 1ºA del Decret 462/1971 de 11 de Març, en la redacció del present projecte, s'han observat les normes vigents aplicables sobre construcció. Amb aquesta finalitat s'inclou la següent relació no exhaustiva de la normativa tècnica aplicable d'àmbit nacional:

- Llei de Seguretat i Salut en les Obres de Construcció.
- Norma Bàsica de l'Edificació. Condicions de Protecció Contra Incendis en els Edificis. NBE-CPI 96. Reial Decret 2177/1.996 (BOE de 04/10/1996).
- Reglament d'Instal·lacions de Protecció Contra Incendis.
- Reglament Electrotècnic per a Baixa Tensió i les seves Instruccions Tècniques Complementàries ITC BT. Reial Decret 842/2002 de 2 d'agost. (BOE Nº: 224 de 18/09/2002).
- Reial Decret 314/2006, de 17 de març, pel que s'aprova el Codi Tècnic de l'Edificació (BOE núm. 74, 28/03/2006). CTE-SU i CTE-HE.
- Reial Decret 614/2001, de 8 de juny, sobre les disposicions mínimes per a la protecció de la salut i seguretat dels treballadors davant risc elèctric.
- Llei 6/2001, de 8 de maig, de modificació del Reial Decret legislatiu 1302/1986, de 28 de juny, d'Avaluació d'Impacte Ambiental.
- Reial Decret -Llei 9/2000, de 6 d'octubre, de modificació del Reial Decret legislatiu 1302/1986, de 28 de juny, d'Avaluació d'Impacte Ambiental.
- Normes UNE.
- Guia vademècum per instal·lacions d'enllaç en baixa tensió. Empresa subministradora Fecsa-Endesa (Desembre 2006).
- Reial Decret 486/1997 del 14 d'Abril: Estableix les condicions mínimes de seguretat i salut en els llocs de treball.
- Reglament d'Instal·lacions Tèrmiques en els Edificis (RITE) i les seves Instruccions Complementàries (ITE), segons Reial Decret 1751/1998 del 31 de setembre. Modificació: Reial Decret 1218/2002 de 22 de novembre
- Norma Bàsica de l'Edificació NBE-CT-79, sobre les condicions tèrmiques dels edificis, segons Reial Decret 2429/79 del 6 de setembre de 1979.
- Atles de radiació a Catalunya.
- Reglament d'Aparells a Pressió i Instruccions Tècniques Complementàries, segons Reial Decret 1224/1979 de 4/4/1979 (BOE 29/05/1979).

- Norma Tecnològica de l'Edificació NTE-ICC-1974 i NTE-ICR-1975
- El Reial Decret 2818/1998 del 30 de Novembre sobre producció d'energia elèctrica per instal·lacions proveïdes per recursos o fonts d'energia renovables, residus i cogeneració.
- El Reial Decret 1955/2000 del 1 de desembre, pel qual es regulen les activitats de transport, distribució, comercialització, subministrament i procediments d'autorització d'instal·lacions d'energia elèctrica.
- Ordre de 30 de setembre de 2002, per la que se estableix el procediment per prioritzar l'accés i la connexió a la xarxa elèctrica per evacuació de energia de les instal·lacions de generació contemplades en el RD 2818/1998 sobre producció d'energia elèctrica per instal·lacions proveïdes per recursos o fonts d'energia renovables, residus i cogeneració.
- Reglament d'Aparells a Pressió i Instruccions Tècniques Complementàries, segons Reial Decret 1224/1979 de 4/4/1979 (BOE 29/05/1979).
- El Reial Decret 1663/2000 del 29 de setembre, sobre connexió de les instal·lacions fotovoltaïques a la xarxa de baixa tensió.
- El Reial Decret 661/2007 del 26 de maig per el qual es regula la producció d'energia elèctrica en règim especial.
- Decret 308/1996, de 2 d'agost, sobre procediment administratiu aplicables a les instal·lacions en règim especial.
- Decret 352/2001, de 18 de desembre, sobre procediment administratiu aplicable a les instal·lacions d'energia solar fotovoltaica connectades a la xarxa elèctrica (DOGC 3544, de 02/01/2002).
- Condicions tècniques que han de complir les instal·lacions fotovoltaïques per a la connexió a la xarxa de distribució d' ENDESA.

#### 2.1.2. DESCRIPCIÓ DE LA INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA

L'edifici té orientació Sud-Est segons la façana principal (edifici d'oficines). La nau industrial està formada per tres cobertes planes de 877,56 m<sup>2</sup>, 446,12 m<sup>2</sup> i 634,28 m<sup>2</sup> orientades a Sud-Oest. I una altre coberta inclinada orientada a Nord-Est. La coberta inclinada té una pendent del 20% per l'evacuació de les aigües pluvials i degut a l'orientació no és vàlida per la col·locació de plaques fotovoltaïques.

El camp fotovoltaic situat a la coberta estarà format per un total de **246 mòduls de 250 W, 11strings** i connectats tots ells a un sol inversor de **70kW**. Donant a lloc a una potència total de la instal·lació de **61.500 W**.

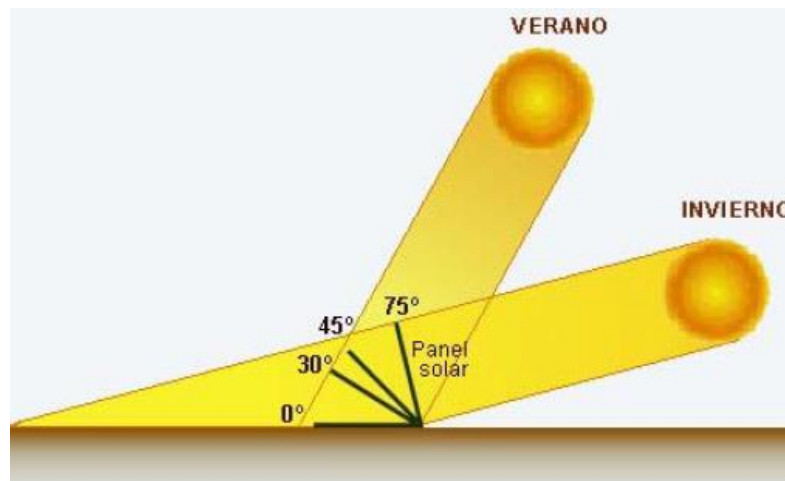
És important mencionar que en la ordenança municipal no existeix cap restricció en quant al impacte visual sobre les cobertes, donant total llibertat a l'hora de dissenyar el millor sistema de fixació de mòduls. No obstant, s'ha optat per col·locar-les a les cobertes planes, quedant així ocultes de la vista des del carrer.

#### 2.1.3. ORIENTACIÓ SOLAR

L'orientació solar és la intensitat de llum solar que arriba a la terra, aquesta varia segons el moment del dia i del any, el lloc i les condicions climàtiques.

Es diu radiació a la intensitat de llum rebuda del sol. La radiació s'expressa en Watts hora/m<sup>2</sup> i dia.

L'altura del sol varia segons l'època de l'any. Al hivern, el sol es troba molt més baix que a l'estiu. Per tant, per optimitzar la producció d'electricitat en el nostre cas, on els panells són fixos (col·locats sobre la coberta o sobre suport), la millor solució a Espanya és orientar-los cap al sud, amb una inclinació de 35°, tal i com es pot observar a la imatge que mostrarem a continuació. D'aquesta manera s'aconsegueix una major rendiment anual.



Imatge 2.1: Altura del sol segons l'època de l'any.

#### 2.1.4. CARACTERÍSTIQUES DE LA INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA

La instal·lació fotovoltaica es caracteritza per ser simple, silenciosa, de llarga durada, d'elevada fiabilitat, de poc manteniment i no produeix contaminació ambiental. La seva estructura principal és:

- Grup generador fotovoltaic: Està format per la interconnexió en sèrie i paral·lel d'un determinat nombre de panells fotovoltaics, encarregats de captar la llum del sol i transformar-la energia elèctrica, generant un corrent continu proporcional a la irradiació solar rebuda.
- Onduladors o Inversors: Són dispositius electrònics, que bastant-se en tecnologia de potència transformen el corrent continu procedent dels panells fotovoltaics en corrent altern, de la mateixa tensió i freqüència que la de la xarxa. D'aquesta manera la instal·lació fotovoltaica pot operar en paral·lel amb la xarxa.
- Proteccions: Aquesta part representa i constitueix una configuració d'elements que actuen com interfície de connexió entre la instal·lació fotovoltaica i la xarxa en condicions adequades de seguretat, tant per a persones, com per als diferents components que la configuren. Per això es requereixen unes proteccions necessàries d'acord a l'estipulat en el Reial decret 1663/200 sobre connexió d'instal·lacions fotovoltaïques a la xarxa de baixa tensió. Així mateix, han d'instal·lar-se elements de facturació i mesura d'acord al mateix Reial decret.

De l'exposat anteriorment es desprèn que l'electricitat obtinguda en els panells fotovoltaics s'injectarà a la xarxa. Això suposa una circulació de corrent elèctric, la qual cosa determina una potència elèctrica a transportar a través d'una línia elèctrica, des del punt de generació fins al punt d'interconnexió amb la xarxa.

Aquesta distància es veurà dividida elèctricament en dos trams segons la naturalesa del corrent: un primer tram per a subministrar corrent continu i un segon tram, després de realitzar la conversió mitjançant l'inversor, per a subministrar corrent altern.

El sistema consta a més, de les necessàries proteccions i la corresponent instal·lació de posada a terra.

Així doncs, la instal·lació queda estructurada de la següent manera:

- Panells fotovoltaics.
- Estructura de suport dels panells fotovoltaics.
- Inversor.
- Línia elèctrica.
- Proteccions.
- Posta a terra.



Imatge 2.2: Estructura de la instal·lació.

#### 2.1.5. ELEMENTS DE LA INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA

##### a) Panells fotovoltaics

Cada panell o mòdul, està format per varies cèl·lules fotovoltaïques unides internament i protegides de la intempèrie mitjançant diferents capes de vidre ultra transparent, templat de 3,2mm., encapsulat termostable de EVA al voltant de les cèl·lules, i aïllant elèctric de tedlar i polièster a la part dorsal. El seu disseny i construcció els hi permet tenir una llarga vida útil, estan garantit el 80% de la seva potència de sortida els primers 25 anys.

En el nostre cas s'ha optat per l'elecció d'un panell marca **ATERSA A-250P**, de tipus policristal·lí enfront del monocristal·lí degut a que el preu és bastant més econòmic i el rendiment està al voltant del **15,35%** amb una potència de **250 W**.

També cal destacar que el model A-250P posseeix una sèrie d'avantatges en comparació amb la resta de panells de la mateixa gamma com són:

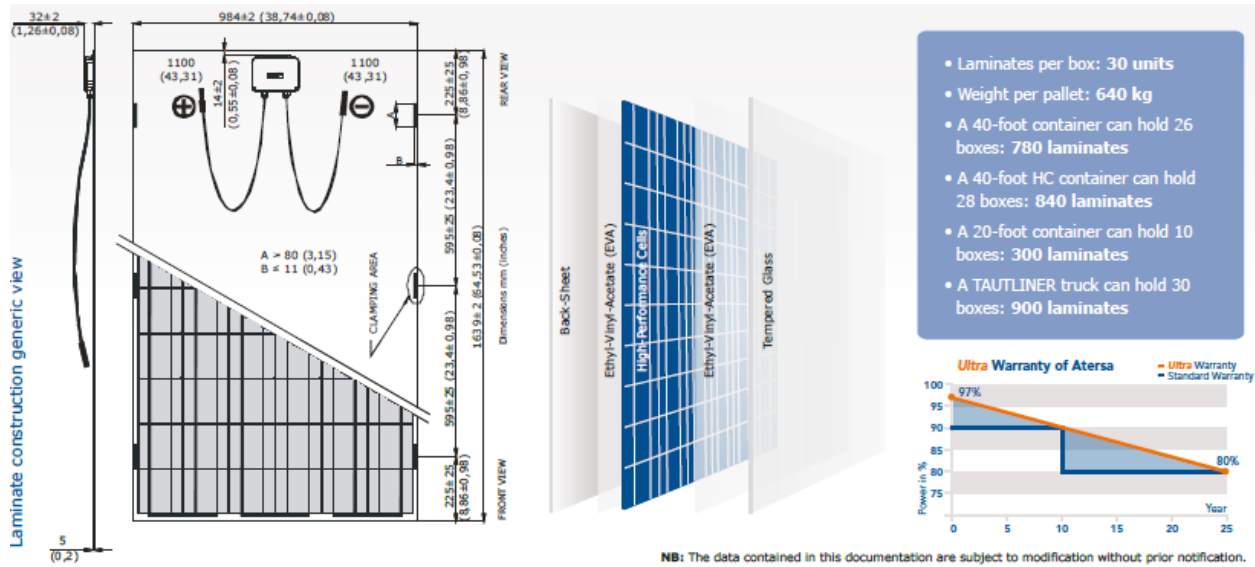
- Tolerància positiva 0/+5wp.
- Garantia de producte fins a 10 anys.
- Major resistència amb un espessor de vidre de 4mm.
- Verificació elèctrica cèl·lula a cèl·lula.

A continuació podem veure una petita taula resum de les característiques més importants, una imatge del mateix i acte seguit un imatge exhaustiva de totes les seves propietats i rendiments.

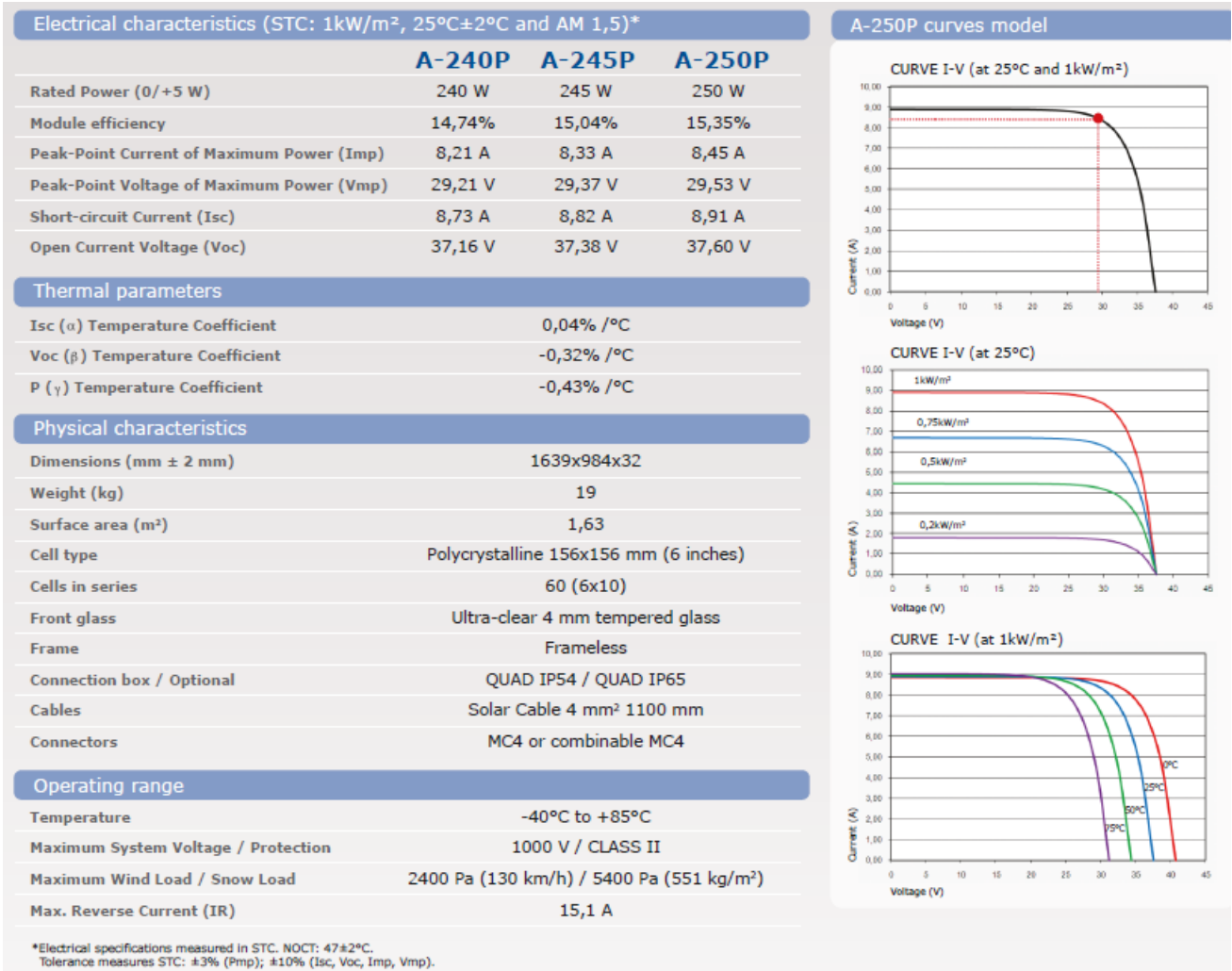
TIPUS DE PANELLS	
CARACTERÍSTIQUES PANELL A-250P (ATERSA)	
Potència	250 W
Corrent punt de màxima potència (Imp)	8,91 A
Tensió punt de màxima potència (Vmp)	37,60 V
Corrent de curtcircuit (Isc)	8,45 A
Tensió de circuit obert (Voc)	29,53 V



Taula 2.3: Característiques dels panells fotovoltaics.



Imatge 2.5: Esquema del panell A-250P.



Imatge 2.4: Taula del fabricant amb les característiques del panell A-250P.

b) Estructura de suport dels panells fotovoltaics

• Estructura metàl·lica

Existeixen diversos tipus i models d'estructures de suport per a mòduls solars. Normalment existeixen estructures metàl·liques per suportar els panells, bé subministrades pel propi fabricant o bé fabricades a mida.

Algunes d'aquestes estructures ja estan dissenyades pels propis fabricants, la qual cosa facilita el seu disseny, elecció i muntatge. Pot donar-se el cas de que la instal·lació projectada requereixi una solució no estandarditzada, ja sigui per grandària, forma constructiva o criteris d'integració arquitectònica.

En qualsevol cas, s'han de tenir en compte aspectes relatius a resistència de materials, dilatacions tèrmiques, transferències de càrregues, estanquitat, etc., ajustant-se a les exigències indicades en la part corresponent del CTE i demés normativa d'aplicació.

Per la ubicació del generador fotovoltaic (mòduls) sobre la coberta, s'ha de buscar que amb l'estructura de suport, els mòduls tinguin:

- L'orientació al sud.
- L'angle d'inclinació definit, en funció del disseny de la instal·lació.

Ja que els mòduls fotovoltaics s'instal·len a l'exterior, és precís que els suports siguin resistents a la corrosió. La corrosió és un fenomen que apareix en la unió de dos materials metàl·lics amb potencials electroquímics diferents (destrueix progressivament el material amb menor potencial). Per això no s'han d'associar metalls diferents sense una protecció.



En el nostre cas el material de les estructures serà perfil d'alumini extruït anoditzat. Tots els accessoris que s'utilitzaran per a la fixació entre perfils i ancoratge seran fabricats en acer inoxidable. Cal tenir present que l'estructura de suport com els topes de subjecció dels mòduls no han de fer ombra sobre els mòduls.

A continuació s'adjunta una imatge on es pot veure el tipus de sistema que s'utilitzaria.

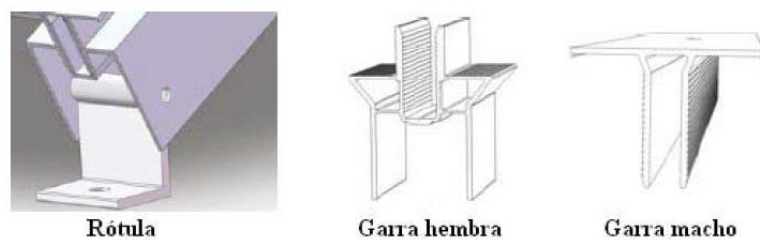


Imatge 2.6: Estructura suport.

La constitució tant de l'estructura de suport com el sistema de fixació de mòduls permetrà les necessàries dilatacions tèrmiques, sense transmetre càrregues que puguin afectar a la integritat dels mòduls.

Les estructures estan formades per carrils amb perfils amb grapa mascle on es fixaran els mòduls, amb perfils de grapa femella a l'estructura suport. En la part final de cada carril, es disposa una ròtula que permet la variació de la inclinació de l'estructura. Les potes posteriors on es recolza l'estructura poden lliscar per abatre l'estructura fins l'angle d'inclinació desitjat.

A continuació s'adjunta una imatge on es pot veure el tipus de sistema descrit.



Imatge 2.7: Sistema de fixació dels mòduls.

#### • **Ombres**

Es pot avaluar l'efecte que les ombres properes tenen sobre la radiació solar directa. Però per això es necessita el coneixement exacte dels obstacles propers en tres dimensions; els obstacles se situen sobre les corbes que donen el curs del sol en els diferents períodes de l'any (aquest curs de sol es coneix amb precisió i depèn de la latitud, longitud i altitud).

Generalment les pèrdues es concentren en els mesos de l'any quan el sol està més baix. Aquest càlcul és complicat, i només té en compte les pèrdues en radiació directa. Per altra banda, els obstacles propers o llunyans oculten també una part de les radiacions difuses, cosa que passa durant tot l'any. Aquest efecte és

complex i a vegades se subestima, sobre tot en les regions amb forta proporció de radiacions difuses (en latituds mitjanes).

En les cobertes planes hem tingut en consideració dos tipus d'ombres:

- Les provinents directament per l'alçada i col·locació dels panells ubicats al voltant.
- L'ombra projectada provinent de les altres cobertes que formen l'edifici: Aquestes ombres no són de grans dimensions però farà que la coberta de l'edifici administratiu no s'aprofiti ja que no s'hi pot instal·lar una gran quantitat de plaques fotovoltaïques.

Aquestes ombres s'han calculat mitjançant l'angle d'inclinació dels panells (38° o 32° depenent del tipus de coberta) i de la diferència entre els 61° i els 41° (l'altitud de Mollet del Vallès).

#### c) **Inversor**

L'inversor és una peça imprescindible a la instal·lació elèctrica fotovoltaica, degut a que permet la conversió de l'energia generada pels panells fotovoltaics de corrent continu a corrent alterna, així com de la seva adequació a la tensió i freqüència de la xarxa.

Les funcions principals dels inversors són:

- Invertir DC/AC.
- Modular la ona alterna de sortida.
- Regular el valor eficaç de la tensió de sortida.
- Seguir el punt de màxima potència dels mòduls fotovoltaics, optimitzant la producció.

Els inversors més comuns poden ser monofàsics o trifàsics a 50Hz, amb diferents voltatges nominals d'entrada i amb un ampli rang de potències disponibles. Els més avançats són els de onda conoidal ja que tenen una curat filtrat de la senyal generada, i són aptes per enviar l'energia a la xarxa.

L'inversor a de treballar entre uns marges de tensió i de freqüència de sortida determinats, així com no produir distorsió harmònica de la ona de tensió de la xarxa. Aquesta distorsió de la ona introduïda a la xarxa ha de complir amb la normativa vigent, la qual requereix una distorsió harmònica de la ona corrent del 5% quan la distorsió harmònica de la ona de tensió sigui del 2%.

Pel que fa a l'elecció del nostre inversor s'ha optat per la marca INGETEAM, amb un inversor model **INGECON SUN 70kW** amb una potència nominal de **70kW**. La gamma d'inversors Ingecon està pensada explícitament per aplicacions de connexió a xarxa a partir d'un generador fotovoltaic. La seva facilitat de utilització, el baix manteniment i el baix nivell sonor els fa molt adequats tant per a zones domèstiques com a industrials.

A continuació podem veure una petita taula resum de les característiques més importants, una imatge del mateix i acte seguit un imatge exhaustiva de totes les seves propietats i rendiments.



TIPUS D'INVERSOR	
CARACTERÍSTIQUES INVERSOR INGECON SUN 70kW	
Potència nominal	70 kW
Intensitat màxima	200 A
Tensió màxima	900 V
Rang de tensió	405 – 750 V
Potència màxima	77 kW



Taula 2.8: Característiques de l'inversor.

## Ingecon® Sun Power

50 / 60 / 70 / 80 / 90 / 100

Su diseño orientado a facilitar el mantenimiento, su alta eficiencia a temperaturas elevadas, así como su completo equipamiento de protecciones eléctricas incluidas de serie, hacen que esta familia de inversores sea una de las más demandadas de la gama de inversores Ingecon® Sun. Estos inversores Ingecon® Sun Power están diseñados tanto para instalaciones en cubierta de medianas y grandes potencias como para instalaciones multimegavatio en suelo.

### Protecciones

Los Ingecon® Sun Power llevan integradas las siguientes protecciones eléctricas:

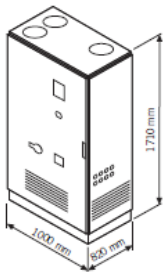
- Aislamiento galvánico entre la parte de DC y AC.
- Contra polarizaciones inversas.
- Contra cortocircuitos y sobrecargas en la salida.
- Contra fallos de aislamiento.
- Anti-isla con desconexión automática.
- Seccionador en carga DC.
- Fusibles DC.
- Seccionador- magnetotérmico AC.
- Descargadores de sobretensiones DC.
- Descargadores de sobretensiones AC

### Accesorios opcionales

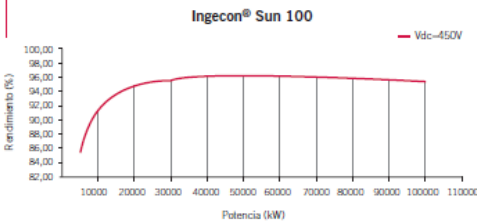
- Comunicación entre inversores mediante RS-485, fibra óptica, inalámbrica o Ethernet.
- Comunicación remota GSM/GPRS mediante módem.
- Software Ingecon® Sun Manager para visualización de parámetros y registro de datos.
- Visualización de datos a través de Internet. IngeRAS™ PV.
- Tarjeta de entradas analógicas para la medición de variables meteorológicas.
- Monitorización de las corrientes de string del campo fotovoltaico. Ingecon® Sun String Control.
- Kit de puesta a tierra para los módulos FV que lo requieran.

### Dimensiones y peso

- Ingecon® Sun 50: 900 kg.
- Ingecon® Sun 60: 900 kg.
- Ingecon® Sun 70: 1.026 kg.
- Ingecon® Sun 80: 1.026 kg.
- Ingecon® Sun 90: 1.162 kg.
- Ingecon® Sun 100: 1.162 kg.



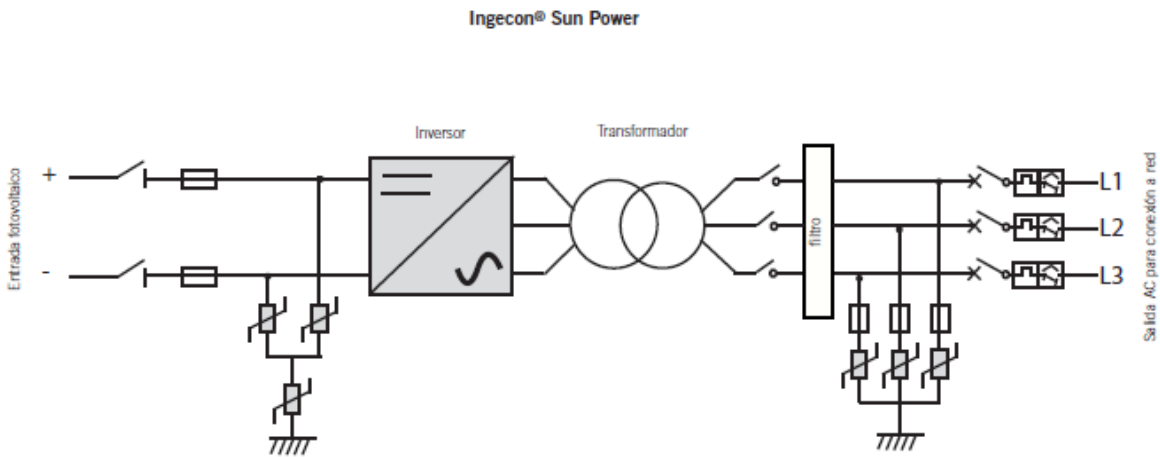
### Rendimiento



Imatge 2.9: Taula del fabricant amb les característiques de l'inversor Ingecon Sun 70kW.

Modelo	Ingecon® Sun 50	Ingecon® Sun 60	Ingecon® Sun 70	Ingecon® Sun 80	Ingecon® Sun 90	Ingecon® Sun 100
<b>Valores de Entrada (DC)</b>						
Rango pot. campo FV recomendado <sup>1)</sup>	57 - 65 kWp	69 - 78 kWp	80 - 91 kWp	92 - 104 kWp	103 - 117 kWp	115 - 130 kWp
Rango de tensión MPP	405 - 750 V	405 - 750 V	405 - 750 V	405 - 750 V	405 - 750 V	405 - 750 V
Tensión máxima DC <sup>2)</sup>	900 V	900 V	900 V	900 V	900 V	900 V
Corriente máxima DC	143 A	172 A	200 A	229 A	257 A	286 A
Nº entradas DC	4	4	4	4	4	4
MPPT	1	1	1	1	1	1
<b>Valores de Salida (AC)</b>						
Potencia nominal AC modo HT <sup>3)</sup>	50 kW	60 kW	70 kW	80 kW	90 kW	100 kW
Potencia nominal AC modo HP <sup>4)</sup>	55 kW	66 kW	77 kW	88 kW	99 kW	110 kW
Corriente máxima AC	93 A	118 A	131 A	156 A	161 A	161 A
Tensión nominal AC	400 V	400 V	400 V	400 V	400 V	400 V
Frecuencia nominal AC	50 / 60 Hz	50 / 60 Hz	50 / 60 Hz	50 / 60 Hz	50 / 60 Hz	50 / 60 Hz
Coseno Phi <sup>5)</sup>	1	1	1	1	1	1
THD <sup>6)</sup>	< 3%	< 3%	< 3%	< 3%	< 3%	< 3%
<b>Rendimiento</b>						
Eficiencia máxima	96,3 %	96,40%	97,20%	97,50%	96,90%	96,80%
Euroeficiencia	94,30%	94,70%	96,10%	96,20%	95,80%	95,70%
<b>Datos Generales</b>						
Consumo energía standby	30 W	30 W	30 W	30 W	30 W	30 W
Consumo energía nocturno	1 W	1 W	1 W	1 W	1 W	1 W
Temperatura funcionamiento	-10°C a +65°C	-10°C a +65°C	-10°C a +65°C	-10°C a +65°C	-10°C a +65°C	-10°C a +65°C
Humedad relativa	0 - 95%	0 - 95%	0 - 95%	0 - 95%	0 - 95%	0 - 95%
Grado de protección	IP 20	IP 20	IP 20	IP 20	IP 20	IP 20
Referencias normativas	RD 661/2007					
	RTC alle rete BT di Enel Distribuzione					
	CEI 11-20					
	CEI 11-20 V1					
	CEI 0-16					
	Reglamento VDEW BT					
<b>Modo HT (high temperature) - Potencias nominales a 45°C</b>						
<b>Modo HP (high power) - Potencias nominales a 40°C</b>						
<b>Notas:</b> <sup>1)</sup> Dependiendo del tipo de instalación y de la ubicación geográfica <sup>2)</sup> No superar en ningún caso. Considerar el aumento de tensión de los paneles 'Voc' a bajas temperaturas <sup>3)</sup> Hasta 45°C ambiente, Pmax=110% Pnom para transitorios no permanentes <sup>4)</sup> Hasta 40°C ambiente, Pmax = Pnom <sup>5)</sup> Para PAC > 25% de la potencia nominal						

Imatge 2.10: Taula de les característiques detallades de l'inversor.



Imatge 2.11: Esquema de muntatge.

**d) Línia elèctrica**

La línia està dividida elèctricament en dos trams segons la naturalesa de la corrent:

- Un primer tram per a subministrar corrent continua.
- Un segon tram en corrent alterna, després de realitzar la convenient transformació mitjançant els inversors.

Com a norma general els conductors seran de coure i tindran la secció adequada per assegurar caigudes de tensió inferiors al 1,5%, tant per al tram de continua com per al tram d'alterna.

El tram de corrent continua correspon a l'energia elèctrica produïda mitjançant el grup generador fotovoltaic, que compren cada una de les derivacions per associar els mòduls fotovoltaics, canalització superior a través de la planta coberta fins a l'armari on s'ubica els inversors.

Aquesta línia és monofàsica, sent un dels conductors el de fase i l'altre el neutre. Per a la identificació dels conductors s'utilitzaran dos colors característics, sent el gris l'indicatiu del conductor de fase i el blau clar l'indicatiu del conductor neutre. S'utilitzaran conductors flexibles de doble aïllament de secció 2x25mm<sup>2</sup>.

S'utilitzaran conductors flexibles de coure de doble aïllament de secció 2x10+10mm<sup>2</sup>. El tram de corrent alterna comprèn la sortida dels inversors de l'armari elèctric que els conté fins a arribar al quadre d'embarrats de la caseta d'escomesa, on es realitzarà la interconnexió amb la xarxa.

Aquesta línia és tripolar (3 cables), un corresponent al pol positiu, un altre al pol negatiu i l'altre al conductor de protecció. Per a la identificació dels conductors s'utilitzaran quatre colors, sent el vermell el indicatiu del pol positiu, el negre l'indicatiu del pol negatiu i el groc-verd el del conductor de protecció.

**e) Proteccions**

En el disseny de la instal·lació fotovoltaica connectada a la xarxa ha de garantir-se, per un costat, la seguretat de les persones, tant usuaris com operaris de la xarxa, i per alta banda, que el normal funcionament del sistema fotovoltaic no afecti a l'operació ni a la integritat d'altres equips i sistemes connectats a la xarxa.

La connexió a la xarxa de la instal·lació fotovoltaica serà monofàsica en baixa tensió. Per realitzar aquesta connexió es compliran les consideracions tècniques referents a proteccions i seguretat, d'acord a la normativa vigent (RD 1663/2000).

A tal efecte, la instal·lació fotovoltaica disposarà de mesures de seguretat i proteccions, tant per la part de corrent continua com per a la de corrent alterna.

**• Part de continua**

Estarà protegida contra contactes directes, de manera que els elements actius han de ser inaccessibles. Per aconseguir aquest aïllament s'utilitzaran caixes de connexió degudament protegides, que no permetin l'accés al seu interior i cables de doble aïllament.

Es col·locaran a més, fusibles seccionadors. Són elements de tall on la seva funció principal serà la d'aïllar grups concrets de la instal·lació, podent així separar cada una de les rames de la resta del generador, facilitant tasques de manteniment i aïllament de parts defectuoses.

Van doncs situades just abans de cada inversor, i a continuació en recollim les seves parts:

- Caixa plàstica amb placa de muntatge, resistent al impacte, al calor i al foc. Tindrà doble aïllament i complirà amb la norma IEC60670.
- Embarrat.
- Interruptor seccionador.
- Interruptor de tall cc (permet aïllar l'inversor del generador fotovoltaic al costat de la continua).
- Fusible classe gL.
- Descarregador contra sobretensions.

**• Part d'alterna**

S'instal·larà un interruptor general magnetotèrmic d'accionament manual, tipus bipolar de 40A, amb una intensitat de curtcircuit superior a la indicada per la companyia elèctrica distribuïdora en el punt de connexió. Aquest interruptor serà accessible a aquesta companyia en tot moment, amb l'objectiu de poder realitzar la desconexió manual.

Es col·locarà doncs just després del conjunt dels inversors. En el seu interior tindrà les proteccions de alterna corresponents al tipus d'inversor seleccionat i la unió de tots els cables aigües avall per obtenir una sortida trifàsica.

També es dotarà al sistema de protecció diferencial per a la protecció enfront a contactes indirectes, mitjançant la col·locació d'un interruptor automàtic diferencial bipolar de 40A i sensibilitat 300mA, amb l'objectiu de protegir a les persones en cas de derivació de qualsevol element de la instal·lació.

Un Interruptor automàtic d'interconnexió per a la connexió-desconnexió automàtica de la instal·lació fotovoltaica en cas de pèrdua de tensió o freqüència de la xarxa. Incorporarà relé d'enclavament accionat per variacions de tensió.

Proteccions per la interconnexió de la màxima i mínima freqüència (51 i 49 Hz, respectivament), i de màxima i mínima tensió (1,1 Um i 0,85 Um respectivament).

El rearmament del sistema de commutació per a la connexió de la instal·lació amb la xarxa de baixa tensió serà automàtica una vegada restablerta la tensió de la xarxa per la companyia elèctrica distribuïdora, amb un retard mínim de 3 minuts mitjançant un relé amb retard a la connexió.

• **Posada a terra**

Es connectaran a terra totes les masses de la instal·lació fotovoltaica, tant de la part de continua com de l'alterna. Es realitzaran de forma que no s'alterin les condicions de posada a terra de la xarxa de la companyia elèctrica distribuïdora, assegurant que no es produeixin transferències de defectes a la xarxa de distribució.

L'estructura de suport i amb ella els panells fotovoltaics, es connectaran a terra amb motiu de reduir el risc associat a l'acumulació de cargues estàtiques. Amb aquesta mesura s'aconsegueix limitar la tensió que amb respecte a terra poden presentar les masses metàl·liques.

També permet als interruptors diferencials la detecció de corrents de fuga, així com propiciar el pas a terra de les corrents de defecte o descàrrega d'origen atmosfèric.

La instal·lació presenta separació galvànica entre el grup generador fotovoltaic i la xarxa de distribució de baixa tensió per mitjà d'un transformador d'aïllament galvànic que incorpora el propi inversor utilitzat.

La posta a terra doncs quedarà de la següent manera:

- **Derivacions de la línia principal de terra:** Corresponents als diferents trams procedents de cada un dels grups d'estructures de suport dels panells fotovoltaics fins arribar a l'inversor.
- **Línia principal de terra:** Enllaçarà l'inversor amb el punt de posada a terra. La seva secció serà com a mínim de 16mm<sup>2</sup> per a conductors de coure aïllat, canalitzant-se amb un tub de 16mm, mitjançant muntatge superficial per la façana nord de l'edifici.
- **Punt de posta a terra:** Punt situat al terra, en una petita arqueta, que serveix d'unió entre la línia principal de terra i la línia d'enllaç amb terra. Estarà constituït per un dispositiu de connexió que permetrà la unió entre els dos trams, de forma que podrà, mitjançant útils apropiats, separar-se d'aquestes, amb el fi de poder realitzar la mesura de la resistència de terra.
- **Línia d'enllaç amb terra:** Està formada pels conductors que uneixen els elèctrodes amb el punt de posta a terra.
- **Elèctrodes:** Els formen dos piques i el conductor enterrat horitzontalment que les uneix. Les piques són barres de coure o acer de 14mm de diàmetre com a mínim. Si son d'acer, estan recobertes d'una capa protectora exterior de coure d'espessor apropiat.

**f) Comptador bidireccional d'energia elèctrica**

El comptador bidireccional és un tipus de comptador tarifari d'energia elèctrica, estàtic per la mesura directa de l'energia activa i per a connexió directa. Per a la nostra fàbrica em fet la elecció del model DOMOTAX **bidireccional de la marca Orbis**.

És idoni per aplicacions d'energia solar fotovoltaica connectades a la xarxa, com la nostra instal·lació, amb la possibilitat de visualitzar la corba de càrrega de la instal·lació.

A continuació podem veure una imatge i les seves característiques principals.



Tensión de referencia Un	230 Vc.a.
Intensidad de base Ib I máxima	10(60) A o 15(60) A
Frecuencia de referencia	50 Hz
Consumo propio	Circuitos de tensión: < 2VA Circuitos de corriente: < 1VA
Clase de precisión	Clase 2 según EN 62053-21
Clase de protección	Clase II en montaje correcto
Grado de protección	IP 51 según EN 60529
Montaje	Triángulo de fijación (Ver dimensiones)

Imatge 2.12: Característiques del comptador bidireccional d'energia elèctrica Orbis.

2.2. CÀLCULS

2.2.1. SELECCIÓ ÒPTIMA INCLINACIÓ PANELLS

Abans de calcular res, és important que analitzem amb detall la radiació solar que podem obtenir a la coberta de la indústria de Mollet del Vallès, bàsicament per dos motius:

- El primer és que gràcies al valor de la radiació solar podrem obtenir el rendiment de les nostres plaques i per tant saber si la inversió és interessant o no.
- Per altre banda amb la taula de radiació solar i els graus de inclinació podem veure en quin punt trobem la radiació òptima; es a dir, quina és aquella inclinació que ens proporciona la màxima radiació solar anual a les nostres plaques. Optimitzant així la instal·lació.

Aquesta radiació solar s'obindrà en MJ/m²/dia, i la tasca de la nostra placa serà la de transformar aquests MJ/m²/dia a W/h per tal d'enviar-los cap al inversor i així poder alimentar la xarxa.

A continuació s'adjunta una taula abstracta del Atles de radiació solar de Catalunya amb les radiacions mensuals i graus de inclinació.

Aquests dades però no són concretament del municipi de Mollet del Vallès degut a que no tenim un observatori ubicat en la nostra ciutat. Per tant s'ha tingut en consideració l'observatori més proper. En aquest cas les dades utilitzades són de Barcelona.

Orientació: 0°													
Inclinació	Gen	Feb	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Des	Anual
0°	6,80	9,65	13,88	18,54	22,25	24,03	23,37	20,42	16,05	11,40	7,73	6,04	15,04
5°	7,70	10,56	14,72	19,15	22,58	24,21	23,63	20,93	16,85	12,32	8,66	6,94	15,71
10°	8,56	11,41	15,47	19,67	22,78	24,25	23,74	21,31	17,54	13,17	9,55	7,80	16,29
15°	9,37	12,19	16,14	20,07	22,84	24,13	23,70	21,59	18,13	13,95	10,38	8,61	16,78
20°	10,12	12,90	16,70	20,35	22,76	23,87	23,52	21,76	18,61	14,63	11,15	9,37	17,17
25°	10,81	13,52	17,17	20,51	22,60	23,48	23,24	21,80	18,98	15,23	11,85	10,07	17,46
30°	11,43	14,07	17,52	20,54	22,32	23,02	22,86	21,71	19,23	15,73	12,47	10,71	17,65
35°	11,97	14,52	17,77	20,45	21,90	22,43	22,34	21,48	19,36	16,13	13,01	11,28	17,73
40°	12,44	14,88	17,91	20,23	21,35	21,70	21,69	21,12	19,37	16,43	13,47	11,77	17,71
45°	12,83	15,15	17,94	19,89	20,67	20,84	20,90	20,63	19,26	16,63	13,85	12,19	17,58
50°	13,14	15,32	17,86	19,43	19,87	19,86	20,00	20,02	19,03	16,72	14,13	12,53	17,33
55°	13,36	15,40	17,67	18,85	18,95	18,77	18,97	19,29	18,68	16,71	14,32	12,78	16,98
60°	13,49	15,37	17,36	18,16	17,92	17,60	17,84	18,44	18,22	16,59	14,42	12,95	16,53
65°	13,53	15,25	16,95	17,36	16,83	16,41	16,71	17,48	17,65	16,36	14,42	13,04	16,00
70°	13,49	15,03	16,44	16,46	15,70	15,14	15,48	16,43	16,97	16,03	14,33	13,03	15,38
75°	13,35	14,72	15,83	15,47	14,48	13,78	14,18	15,35	16,19	15,60	14,14	12,94	14,67
80°	13,13	14,31	15,12	14,41	13,18	12,36	12,80	14,17	15,31	15,08	13,86	12,77	13,87
85°	12,82	13,81	14,32	13,29	11,82	10,93	11,35	12,93	14,34	14,45	13,50	12,51	13,00
90°	12,43	13,23	13,44	12,11	10,41	9,57	9,99	11,62	13,30	13,74	13,04	12,16	12,08

Imatge 2.13: Atles de radiació solar de Catalunya.

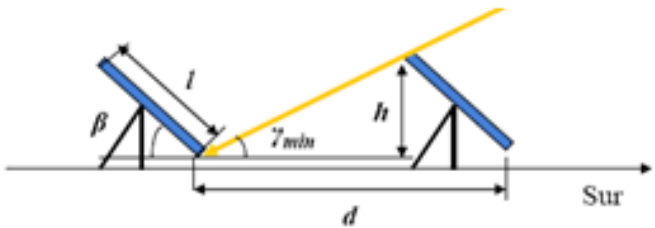
Com podem observar, per a una orientació de 0° (direcció sud), la inclinació fixa que ens aportaria la major radiació solar seria la de 35° ja que l'aportació anual assoleix un valor de 17,73 MJ/m²/dia. Serà doncs aquesta inclinació la que utilitzarem per a realitzar els càlculs posteriors.

2.2.2. CÀLCUL SEPARACIÓ PANELLS

Per tal de dur a terme el càlcul de la separació dels panells fotovoltaics, em de tenir en compte una sèrie de consideracions i característiques que detallem a continuació:

CONSIDERACIONS I CARACTERÍSTIQUES INICIALS

CARACTERÍSTIQUES DE LA FÀBRICA	
Població	Mollet del Vallès
L'altitud	41°
Azimut coberta	26°
Inclinació coberta	*2,86°



CARACTERÍSTIQUES PANELLS	
Amplada	984 mm
Alçada	1639 mm
Angle d'inclinació	35°

d: distància entre files de panells.  
l: longitud del generador FV  
h: diferència de cotes entre panells  
β: inclinació panells

CARACTERÍSTIQUES COBERTA PLANA	
Inclinació panell (normal)	35°
Inclinació coberta	0°
Inclinació panell - coberta	35°
Angle solar (61°-latitud)	20°

Taula 2.14: Consideracions per al càlcul de la separació entre panells.

Per tal de dur a terme el càlcul de la distància entre panells utilitzarem la fórmula següent:

$$d = \frac{l \cdot \sin \beta}{\tan \gamma_{\min}} + l \cdot \cos \beta$$

On tenim que:

- La tangent mín. = 20°.
- La inclinació β dels panells serà de:
  - 35° (35° + 0°) a la coberta.
- El valor l del panell és de 1.639 mm.

A continuació apliquem la formula i obtenim que:

- Distància panells coberta: **3.926 mm.**



2.2.3. CÀLCUL NÚMERO DE PANELLS I INVERSORS

Per tal de dimensionar correctament la instal·lació fotovoltaica haurem de seguir una sèrie de passos on trobarem algunes restriccions que ens faran acotar la magnitud de la instal·lació.

a) Potència màxima a instal·lar

Per tal de calcular la potència màxima de la nostra instal·lació haurem de saber primerament les característiques dels nostres panells, i les unitats totals que podem arribar a col·locar entre les dues cobertes de la fàbrica.

Per tant:

- Característiques panell instal·lat:

TIPUS DEL PANELL	
CARACTERÍSTIQUES PANELL A-250P (ATERSA)	
Potència	250 W
Corrent punt de màxima potència (Imp)	8,91 A
Tensió punt de màxima potència (Vmp)	37,60 V
Corrent de curtcircuit (Isc)	8,45 A
Tensió de circuit obert (Voc)	29,53 V

Taula 2.15: Característiques del panell fotovoltaic.

- Nombre de panells de la coberta de fabricació: **162 unitats.**
- Nombre de panells de la coberta de serveis auxiliars: **84 unitats.**

Un cop sabem la potència del panell i el nombre totals d'unitats apliquem la següent formula:

Pot. Màx. Generador = N° total panells x Potència panell.

Pot. Màx. Generador = 246 unitats x 250 W = **61.500 W**

b) Número màxim de string o branques

Per saber el nombre màxim de strings que poden formar part de la nostra instal·lació haurem de saber les característiques del inversor seleccionat.

Amb aquestes dades agafarem la intensitat màxima del inversor i la dividirem per la intensitat màxima dels nostres panells.

Cal dir però que més endavant veurem de forma més detallada com es fa el repartiment dels strings en funció de quina es la coberta on estan situats.

Per tant:

- Característiques del inversor instal·lat:

TIPUS D'INVERSOR	
CARACTERÍSTIQUES INVERSOR INGECON SUN 70 kW	
Potència nominal	70 kW
Intensitat màxima	200 A
Tensió màxima	900 V
Rang de tensió	405 – 750 V
Potència màxima	77 kW

Taula 2.16: Característiques de l'inversor.

Un cop sabem les característiques de l'inversor apliquem la següent formula:

$$N^{\circ} \text{ Total de strings} = \frac{\text{Intensitat màxima inversor}}{\text{Imp panell}} = \frac{200 \text{ A}}{8,91 \text{ A}} = 22,45 \rightarrow \textbf{22 strings.}$$

c) Número mínim i màxim de panells en sèrie

Per tal de calcular el nombre màxim i mínim de panells en sèrie ens hem d'acotar a varis condicionants com:

- El nombre màxim de panells vindrà condicionat pel valor més restrictiu de les dues fórmules mostrades a continuació:
  - $V_{màx. \text{ Inversor}} = N^{\circ}màx. \text{ Panell en sèrie} \times V_{mp} \text{ panell.}$
  - $V_{màx. \text{ op inversor}} = N^{\circ}màx. \text{ Panell en sèrie} \times V_{oc} \text{ panell.}$
- El nombre mínim de panells en sèrie únicament dependrà de la formulació següent:
  - $V_{min. \text{ op inversor}} = N^{\circ}màx. \text{ Panell en sèrie} \times V_{oc} \text{ panell.}$

Un cop definides les formes com calcular el número màxim i mínim de panells en sèrie passem a veure els càlculs resultants.

- El nombre màxim de panells vindrà condicionat pel valor més restrictiu de les dues fórmules mostrades a continuació:
  - $V_{màx. \text{ Inversor}} = N^{\circ}màx. \text{ Panell en sèrie} \times V_{mp} \text{ panell.}$   
 $N^{\circ}màx. \text{ Panell en sèrie} = 900V / 37,60V = 23,90 \rightarrow \textbf{23 panells.}$
  - $V_{màx. \text{ op inversor}} = N^{\circ}màx. \text{ Panell en sèrie} \times V_{oc} \text{ panell.}$   
 $N^{\circ}màx. \text{ Panell en sèrie} = 750V / 29,53V = 25,39 \rightarrow 25 \text{ panells.}$

Com podem veure el nombre màxim de panell serà de **23** ja que és el més restrictiu.

- El nombre mínim de panells en sèrie únicament dependrà de la formulació següent:

- $V_{min. op inversor} = N^{o}màx. Panell en sèrie \times Voc \text{ panell}.$   
 $N^{o}màx. Panell en sèrie = 405V / 29,53V = 13,71 \rightarrow \textbf{13 panells}$

Finalitzats els càlculs doncs podem dir que el nombre de panells en sèrie del nostre generador estarà **entre 13 i 23 panells.**

**d) Configuració final**

Finalment una vegada complim amb els dos condicionants de tensió i intensitat per la nostra instal·lació, només ens falta verificar el primer condicionant, el de potència, i així definir el dimensionament final del nostre generador.

Pot. Màx. Generador =  $N^{o} \text{ total panells} \times \text{Potència panell}.$   
 $N^{o} \text{ total panells} = 77.000W / 250W = 308 \text{ panells}.$

Com podem veure el nostre generador de 77 kW de potència màxima té capacitat per un total de 308 panells de potència 250W. En la nostra fàbrica tenim capacitat per un total de **246 panells**, per tant en cap moment sobrepassarem el nostre inversor.

Un cop fixades totes les premisses restrictives de la nostra instal·lació, el nombre de strings i de panells en sèrie s'ha fixat segons el total d'unitats a cada coberta. Quedant de la següent manera:

- Coberta de fabricació: 162 panells / 23 panells sèrie = 7,04 strings.
  - Solució final jugant amb el nombre de panell en sèrie i el nº de strings:
    - **162 panells**
    - **23 panells en sèrie.**
    - **8 strings.**
- Coberta de serveis auxiliars: 84 panells / 23 panells sèrie = 3,65 strings.
  - Solució final jugant amb el nombre de panell en sèrie i el nº de strings:
    - **84 panells**
    - **23 panells en sèrie.**
    - **4 strings.**

**2.2.4. CÀLCUL DE LA PRODUCCIÓ ELÈCTRICA ANUAL**

La producció elèctrica anual ve determinada per una sèrie de factors com són:

- $E_{cap}$ : Promig de la radiació diària disponible per una orientació de 30°C d'inclinació.
- $S_{tot.cap. útil}$ : Superfície útil total de captació solar.
- $\eta_{mod}$ : Rendiment dels mòduls fotovoltaics.

Un cop tenim el valor d'aquests factors aplicant la formula de  $E_{elec} = E_{cap} \times S_{tot.cap. útil} \times \eta_{mod}$  obtenim directament el valor de la producció elèctrica anual sense tenir en compte els factors de pèrdues de rendiment de la pròpia instal·lació.

**a) Càlcul producció elèctrica anual sense pèrdues**

A continuació passem a calcular cadascun d'aquests factors claus per tal de poder obtenir un primer valor referent de la producció elèctrica anual on més endavant se li restarà les pèrdues normals que poden sorgir en regim normal de funcionament.

• **Promig radiació diària solar**

L'energia produïda durant una hora, per un panell de potència pic  $P_{mod}$  (Wp) sobre el que incideix una radiació solar d'una intensitat igual a  $1.000 \text{ Wm}^{-2}$ , és igual a  $P_{mod}$  (Wh).

Si en lloc d'una hora, la radiació solar de  $1.000 \text{ W m}^{-2}$  incideix sobre el panell durant  $H_s$  hores, l'energia produïda pel panell serà igual a:

$H_s \times P_{mod}(\text{Wh})$

On:

**$H_s \times P_{mod} = \text{Energia diària produïda per un panell.}$**

El valor  $H_s$  és el valor mitjà anual de radiació solar diària per la inclinació i orientació definides segons la taula que s'adjunta a continuació obtinguda del Atles de radiació solar de Catalunya.

Inclinació: 30°. Orientació: 0°																		
Mes	4-5	5-6	6-7	7-8	8-9	9-10	10-11	11-12	12-13	13-14	14-15	15-16	16-17	17-18	18-19	19-20	Total	
Gen	0	0	0	226	741	1236	1641	1869	1869	1641	1236	741	226	0	0	0	11426	
Feb	0	0	0	442	974	1506	1935	2175	2175	1935	1506	974	442	0	0	0	14065	
Mar	0	0	180	687	1267	1829	2276	2524	2524	2276	1829	1267	687	180	0	0	17524	
Abr	0	14	367	922	1528	2099	2546	2792	2792	2546	2099	1528	922	367	14	0	20539	
Mai	0	97	504	1074	1676	2232	2671	2906	2906	2671	2232	1676	1074	504	97	0	22320	
Jun	0	130	566	1140	1736	2291	2710	2938	2938	2710	2291	1736	1140	566	130	0	23022	
Jul	0	114	539	1116	1720	2284	2711	2944	2944	2711	2284	1720	1116	539	114	0	22858	
Ago	0	50	430	1003	1619	2195	2655	2901	2901	2655	2195	1619	1003	430	50	0	21708	
Set	0	0	262	803	1409	1990	2448	2701	2701	2448	1990	1409	803	262	0	0	19228	
Oct	0	0	0	553	1121	1681	2130	2380	2380	2130	1681	1121	553	0	0	0	15729	
Nov	0	0	0	309	828	1342	1761	1995	1995	1761	1342	828	309	0	0	0	12469	
Des	0	0	0	160	678	1164	1564	1789	1789	1564	1164	678	160	0	0	0	10709	

Imatge 2.17: Inclinació i orientació de l'Atles de radiació solar de Catalunya.

Un cop obtingudes les dades de la radiació solar a Barcelona segons l'Atles de radiació solar a Catalunya passem a realitzar una taula amb la mitja anual en  $\text{kWh.m}^{-2}.\text{any}^{-1}$ .

CAPTACIÓ BARCELONA INCLINACIÓ 30°C ORIENTACIÓ SUD				
MES	MJ. m <sup>-2</sup> . dia <sup>-1</sup>	kWh. m <sup>-2</sup> . dia <sup>-1</sup>	DIES MES	kWh. m <sup>-2</sup> . mes <sup>-1</sup>
Gener	11,426	3,17	31	98,40
Febrer	14,065	3,91	28	109,40
Març	17,524	4,87	31	150,91
Abril	20,539	5,71	30	171,17
Maig	22,320	6,20	31	192,22
Juny	23,022	6,40	30	191,87
Juliol	22,858	6,35	31	196,85
Agost	21,708	6,03	31	186,94
Setembre	19,228	5,34	30	160,25
Octubre	15,729	4,37	31	135,46
Novembre	12,469	3,46	30	103,92
Desembre	10,709	2,97	31	92,22
Mitja	17,633	4,90	30,42	149,13

Taula 2.18: Captació a Barcelona.

Realitzada la taula podem veure com el valor mig diari en MJ/dia és de 17,633, és a dir, una potència de 4,90 kWh/dia. Per tant, la mitja mensual és de **149,13 kWh/mes.**

• **Superfície útil total de captació solar i rendiment de cada mòdul**

El rendiment d'un mòdul depèn de la seva potència i de la seva superfície útil de captació, a continuació podem veure la informació abstracta de la fitxa tècnica del producte on figura tant la superfície útil de captació com el rendiment de cada mòdul fotovoltaic.

TIPUS PANELL	
CARACTERÍSTIQUES PANELL FOTOVOLTAIC	
Model panell utilitzat	A-250 P
Potència	250 W
Rendiment d'eficiència	15,35 %
Superfície útil de captació	1,63 m <sup>2</sup>

Taula 2.19: Superfície de captació i rendiment del panell fotovoltaic.

• **Producció elèctrica anual sense pèrdues**

Calculats els diferents paràmetres necessaris per tal de poder fer ús de la formula comentada anteriorment, passem a veure a continuació quin serà el resultat de la producció elèctrica anual.

$$E_{elec} = E_{cap} \cdot S_{tot.cap. \text{ útil}} \cdot \eta_{mod} = 149,13 \text{ kWh/mes} \cdot 12 \text{ mesos} (1,63 \text{ m}^2 \cdot 246 \text{ panells}) \cdot 0,1535 = \mathbf{110.150,81 \text{ kWh/any}}$$

b) **Càlcul producció elèctrica anual amb pèrdues**

• **Rendiment de l'inversor**

L'energia anual abocada a la xarxa o en el nostre cas aprofitada per autoconsum, ve donada per l'expressió següent:  $E_{xarxa} = E_{elec} \cdot \eta_{inv}$

On  $\eta_{inv}$  és l'eficiència de l'inversor segons el fabricant, que en aquest cas pren un valor de 0,9610 segons la fitxa tècnica del fabricant.

Per tant podem dir que la producció elèctrica anual tenint en compte el rendiment de l'inversor és:

$$E_{xarxa} = 110.148,18 \cdot 0,961 = \mathbf{105.854,93 \text{ kWh/any.}}$$

• **Rendiment energètic de la instal·lació**

Es defineix el rendiment energètic de la instal·lació, PR, com l'eficiència de la instal·lació en condicions reals de treball per al període de disseny. Aquest factor considera les pèrdues en la eficiència energètica degudes a:

- Temperatura
- Cablejat
- Dispersió de paràmetres i brutícia
- Errors en el seguiment del punt de màxima potència
- Eficiència energètica d'altres elements en operació com el regulador
- Eficiència energètica de l'inversor
- Altres

**PR** pot englobar tants factors com el disseny pugui quantificar, a fi d'establir un valor d'eficiència de la instal·lació el més aproximat a les condicions reals, i s'estima mitjançant una expressió. El seu valor varia en el temps en funció de les diferents condicions a les que està sotmesa la instal·lació.

$$PR (\%) = (100 - A - P_{temp}) \cdot B \cdot C \cdot D \cdot E \cdot F$$

Cada un dels termes de l'expressió de PR és complex per la qual cosa s'expliquen per separat:

- **A** = A1 + A2 + A3 + A4
  - A1: Representa la dispersió dels paràmetres entre els mòduls, degut a que no operen normalment en les mateixes condicions que les reconegudes com estàndard de mesura, CEM. Un rang de valors del 10% és una dispersió elevada, un 5% és un valor adequat, i valors inferiors al 5% s'identifiquen amb un bon camp solar en aquest aspecte. S'ha considerat un valor de **2%**.
  - A2: Representa l'efecte de la pols i la brutícia disposada sobre els mòduls solars. Aquest és un valor molt variable, ja que depèn de l'emplaçament de la instal·lació. Evidentment, una

instal·lació propera a una via no asfaltada es trobarà més afectada per la pols que altra situada en una zona urbanitzada. El mateix es pot esperar amb la pol·lució en les ciutats. La possibilitat de realitzar manteniments periòdics en aquest aspecte influeix a l'hora d'estimar aquest coeficient. El rang de valors estaria entre l'1% per instal·lacions poc afectades per la pols i la brutícia, fins al 8% on aquest aspecte pot tenir una major influència.

- A3: Contempla les pèrdues per reflectància angular i espectral. L'acabat superficial de les cèl·lules té influència sobre aquest coeficient, presentant majors pèrdues en les cèl·lules amb capes antireflexives que les que estan texturitzades. També la estacionalitat influeix en aquest paràmetre, augmentant les pèrdues en hivern, així com la latitud. Un rang de valors pot estar entre el 2% i el 6%.
- A4: Representa el factor d'ombres, FS. Un rang de valors pot ser entre l'1% (valor mínim per defecte) i el 10% que és el valor màxim a partir del qual les ombres poden repercutir negativament en el correcte funcionament de la instal·lació.
- **P<sub>temp</sub>** = Representa les pèrdues mitjanes anuals degudes a l'efecte de la temperatura sobre les cèl·lules fotovoltaïques.
  - $P_{temp} (\%) = 100 \cdot [1 - 0,0035 \cdot (T_c - 25)]$ 
    - $T_c$  és la temperatura de treball de les cèl·lules solars.
    - $T_c = T_{amb} + (TONC - 20) \cdot E/800$ 
      - $T_{amb}$ : Temperatura ambient en °C
      - TONC: Temperatura d'operació nominal del mòdul fotovoltaic. Aquest valor el proporciona el fabricant.
      - E: Irradiància solar en W/m<sup>2</sup>.

La temperatura del les cèl·lules s'eleva per sobre de la temperatura ambient de manera proporcional a la irradiància incident, la qual cosa té com a conseqüència una reducció del rendiment de les mateixes.

En el silici cristal·lí, es pot estimar que per cada grau que augmenti la temperatura en la cèl·lula solar per sobre de 25°C, el rendiment decreix un 0,4%.

Per exemple, el rendiment d'una cèl·lula fotovoltaica, que en condicions estàndard (25°C) és del 15%, i en condicions de funcionament la seva temperatura arriba als 60°C, serà així:

$$\text{Rend. } T_1 (\%) = \text{Rend}_{25^\circ\text{C}} (\%) \cdot [1 - (T_1 - 25) \cdot 0,4/100]$$

$$\text{Rend. } 60^\circ\text{C} (\%) = 15 \cdot [1 - (60 - 25) \cdot 0,4/100] = 12,9\%$$

La temperatura és un factor a tenir en compte en el moment d'estudiar l'emplaçament de la instal·lació. Llocs ventilats redueixen la temperatura d'operació dels mòduls fotovoltaics presentant majors rendiments que aquells llocs que no ho estan. És un factor important en instal·lacions que contemplin la seva integració com un element diferenciador.

Pot donar-se el cas que la màxima producció d'una instal·lació no es correspongui amb els períodes estivals, sinó amb períodes de primavera i tardor, on els índex de radiació són bons i la temperatura ambient és menor que a l'estiu, a pesar de que a l'estiu hi hagi més radiació.

- **B**: Coeficient relacionat amb les pèrdues en el cablejat de la part de corrent contínua, és a dir, entre els mòduls fotovoltaics i l'inversor. S'inclouen les pèrdues en els fusibles, commutadors, connexionats, etc.
  - $B = (1 - L_{cab_{cc}})$
 El valor màxim admissible per  $L_{cab_{cc}}$  és de 1,5% per la qual cosa, el valor màxim de B serà de 0,985.
- **C**: Coeficient relacionat amb les pèrdues de cablejat, per en la part de corrent alterna.
  - $C = (1 - L_{cab_{ca}})$
 El valor màxim admissible per  $L_{cab_{ca}}$  és de 2% i un valor recomanable és del 0,5%, per la qual cosa C tindrà valors compresos entre 0,98 i 0,995.
- **D**: Està relacionat amb les pèrdues per disponibilitat de la instal·lació, amb aquest coeficient es quantifiquen les pèrdues degudes a la parada de la instal·lació, de manera parcial o total, degut a fallades de la xarxa, manteniment, etc.
 

Un valor adequat per les pèrdues per dispersió és el 5%, per la qual cosa el valor màxim de D serà de 0,95%.
- **E**: Representa els valors d'eficiència de l'inversor. En aquest cas s'ha d'atendre als valors de rendiment europeu i a la potència de l'inversor.
- **F**: Està relacionat amb les pèrdues pel no seguiment del Punt de Màxima Potència (PMP), i en els llinars de posada en marxa de l'inversor.
  - $F = (1 - L_{pmp})$
 Uns valors de referència per aquestes pèrdues poden estar entre el 5% i el 10%, podent agafar un valor de referència del 8%, per la qual cosa F tindrà valors compresos entre 0,95 i 0,90.

Tots aquests factors redueixen finalment  $E_{cap}$  l'energia solar anual captada, en kWh/m<sup>2</sup> · any, per la qual cosa l'energia generada per la instal·lació també disminueix.

En resum el total de pèrdues considerant valors mitjos dels paràmetres anteriors i aplicant la fórmula de **PR (%) = (100 - A - P<sub>temp</sub>) · B · C · D · E · F** és del **24%**.

Finalment doncs, la producció anual neta queda reduïda degut a les pèrdues de la instal·lació a:

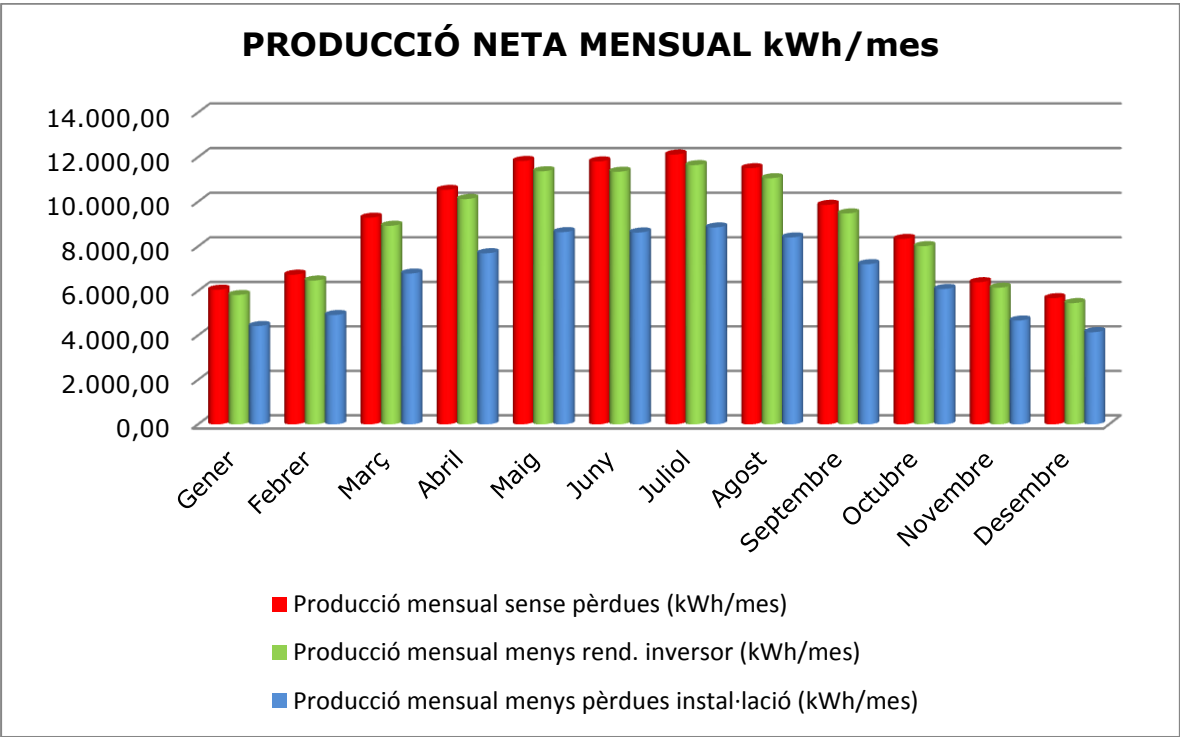
$$E_{xarxa} = 105.852,41 \cdot 0,76 = 80.449,75 \text{ kWh/any.}$$

A continuació es mostra un gràfic on es pot observar de forma clara les pèrdues mensuals del camp fotovoltaic en relació amb l'energia produïda i al percentatge de producció normalitzat.



PÈRDUES MENSUALS I PRODUCCIÓ ÚTIL ANUAL							
MES	kWh. M <sup>-2</sup> . mes <sup>-1</sup>	Superfície total de captació	Rendiment dels panells	Producció mensual sense pèrdues (kWh/mes)	Producció mensual menys η inversor - 96,10% (kWh/mes)	Producció mensual menys pèrdues instal·lació - 76% (kWh/mes)	Producció útil mensual (kWh/mes)
Gener	98,40	400,98	0,15	6.056,47	5.820,26	4.423,40	4.423,40
Febrer	109,40	400,98	0,15	6.733,81	6.471,20	4.918,11	4.918,11
Març	150,91	400,98	0,15	9.288,77	8.926,51	6.784,15	6.784,15
Abril	171,17	400,98	0,15	10.535,71	10.124,82	7.694,86	7.694,86
Maig	192,22	400,98	0,15	11.830,94	11.369,53	8.640,84	8.640,84
Juny	191,87	400,98	0,15	11.809,39	11.348,83	8.625,11	8.625,11
Juliol	196,85	400,98	0,15	12.116,11	11.643,58	8.849,12	8.849,12
Agost	186,94	400,98	0,15	11.506,54	11.057,79	8.403,92	8.403,92
Setembre	160,25	400,98	0,15	9.863,22	9.478,55	7.203,70	7.203,70
Octubre	135,46	400,98	0,15	8.337,31	8.012,16	6.089,24	6.089,24
Novembre	103,92	400,98	0,15	6.396,11	6.146,67	4.671,47	4.671,47
Desembre	92,22	400,98	0,15	5.676,41	5.455,03	4.145,82	4.145,82
TOTAL ANUAL (kWh/any)							80.449,75

Taula 2.20: Càlcul de les pèrdues i producció total anual.



Gràfic 2.21: Producció neta mensual.

c) Comparativa energia aprofitada respecte la demanda total

A continuació passem a veure quin percentatge ocupa respecte a la demanada de la part d'oficines.

L'energia útil final subministrada a través dels panells fotovoltaics és de **80.449,75 kWh/any**. Primer hem de saber quants kW d'energia útil produïda cada hora al dia obtenim. Per obtenir aquest valor fem la següent operació:

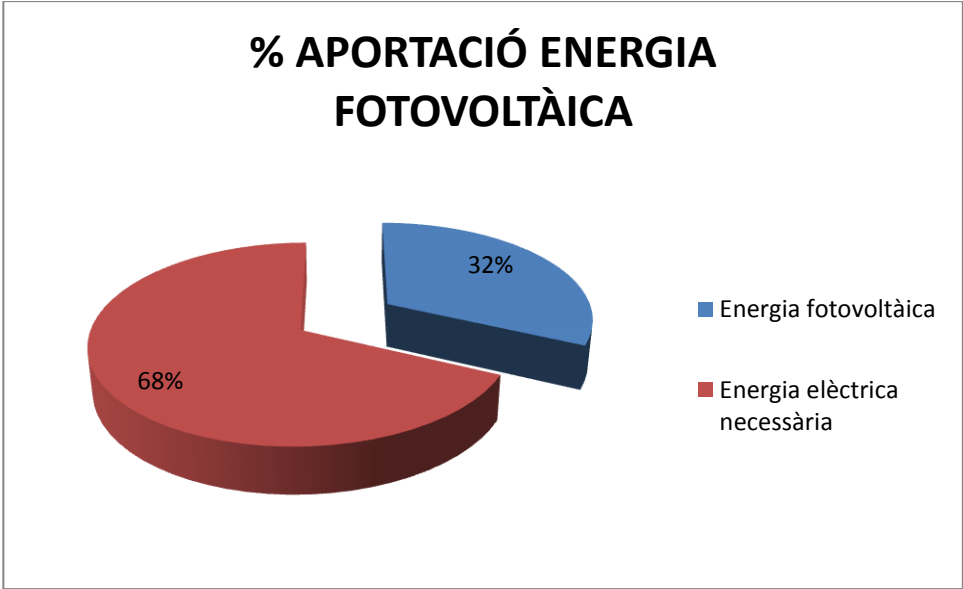
$$80.449,75 \text{ kWh} / 365 \text{ dies} = 220,41 \text{ kWh/dia}$$

Un cop sabem els kWh s'ha tingut en compte que a la part d'oficines es treballa 8 hores al dia. Per tant:

$$220,41 \text{ kWh/dia} / 8 \text{ h} = \mathbf{27,55 \text{ kW}}$$

Ara ja sabem quina és l'energia elèctrica neta obtinguda per cada hora de funcionament de l'edifici d'oficines. De tal manera que l'únic que hem de fer és comparar aquesta amb l'energia total que consumeix la nostra fàbrica cada hora.

El consum de l'edifici d'oficines és de **58,7 kW** en règim normal, és a dir, superior a l'energia que la nostra instal·lació fotovoltaica ens pot subministrar. Tot i així a continuació s'adjunta una gràfica amb el tant per cent que representa l'energia fotovoltaica respecte la nostra instal·lació.



Gràfic 2.22: Característiques dels panells fotovoltaics.

Podem concloure doncs, que l'energia elèctrica aportada per la nostra instal·lació solar és el **32%** del consum de la part d'oficines.

### 3. INSTAL·LACIÓ CALDERA DE BIOMASSA

#### 3.1. MEMÒRIA

L'objecte d'aquest estudi és el càlcul i dimensionament d'una instal·lació amb caldera de biomassa per dotar de climatització a les èpoques hivernals.

Per al desenvolupament del mateix es tindran en compte tota la normativa que sigui aplicable a una instal·lació d'aquesta naturalesa, vegeu, el "Reglament d'Instal·lacions Tèrmiques en Edificis" (RITE) i el "Codi Tècnic de l'Edificació" (CTE), així com altres reglaments d'ordre autonòmic i municipal.

##### 3.1.1. NORMATIVA TÈCNICA D'APLICACIÓ

D'acord amb el establert a l'article 1ªA del Decret 462/1971 de 11 de Març, en la redacció del present projecte, s'han observat les normes vigents aplicables sobre construcció. Amb aquesta finalitat s'inclou la següent relació no exhaustiva de la normativa tècnica aplicable d'àmbit nacional:

- Llei de Seguretat i Salut en les Obres de Construcció.
- Norma Bàsica de l'Edificació. Condicions de Protecció Contra Incendis en els Edificis. NBE-CPI 96. Reial Decret 2177/1.996 (BOE de 04/10/1996).
- Reglament d'Instal·lacions de Protecció Contra Incendis.
- Reglament Electrotècnic per a Baixa Tensió i les seves Instruccions Tècniques Complementàries ITC BT. Reial Decret 842/2002 de 2 d'agost. (BOE Nº: 224 de 18/09/2002).
- Reial Decret 314/2006, de 17 de març, pel que s'aprova el Codi Tècnic de l'Edificació (BOE núm. 74, 28/03/2006). CTE-SU i CTE-HE.
- Reial Decret 614/2001, de 8 de juny, sobre les disposicions mínimes per a la protecció de la salut i seguretat dels treballadors davant risc elèctric.
- Llei 6/2001, de 8 de maig, de modificació del Reial Decret legislatiu 1302/1986, de 28 de juny, d'Avaluació d'Impacte Ambiental.
- Reial Decret -Llei 9/2000, de 6 d'octubre, de modificació del Reial Decret legislatiu 1302/1986, de 28 de juny, d'Avaluació d'Impacte Ambiental.
- Normes UNE.
- Guia vademècum per instal·lacions d'enllaç en baixa tensió. Empresa subministradora Fecsa-Endesa (Desembre 2006).
- Reial Decret 486/1997 del 14 d'Abril: Estableix les condicions mínimes de seguretat i salut en els llocs de treball.
- Reglament d'Instal·lacions Tèrmiques en els Edificis (RITE) i les seves Instruccions Complementàries (ITE), segons Reial Decret 1751/1998 del 31 de setembre. Modificació: Reial Decret 1218/2002 de 22 de novembre
- Norma Bàsica de l'Edificació NBE-CT-79, sobre les condicions tèrmiques dels edificis, segons Reial Decret 2429/79 del 6 de setembre de 1979.
- Atles de radiació a Catalunya.

- Reglament d'Aparells a Pressió i Instruccions Tècniques Complementàries, segons Reial Decret 1224/1979 de 4/4/1979 (BOE 29/05/1979).
- Norma Tecnològica de l'Edificació NTE-ICC-1974 i NTE-ICR-1975
- El Reial Decret 2818/1998 del 30 de Novembre sobre producció d'energia elèctrica per instal·lacions proveïdes per recursos o fonts d'energia renovables, residus i cogeneració.
- El Reial Decret 1955/2000 del 1 de desembre, pel qual es regulen les activitats de transport, distribució, comercialització, subministrament i procediments d'autorització d'instal·lacions d'energia elèctrica.
- Ordre de 30 de setembre de 2002, per la que se estableix el procediment per prioritzar l'accés i la connexió a la xarxa elèctrica per evacuació de energia de les instal·lacions de generació contemplades en el RD 2818/1998 sobre producció d'energia elèctrica per instal·lacions proveïdes per recursos o fonts d'energia renovables, residus i cogeneració.
- Reglament d'Aparells a Pressió i Instruccions Tècniques Complementàries, segons Reial Decret 1224/1979 de 4/4/1979 (BOE 29/05/1979).
- El Reial Decret 1663/2000 del 29 de setembre, sobre connexió de les instal·lacions fotovoltaïques a la xarxa de baixa tensió.
- El Reial Decret 661/2007 del 26 de maig per el qual es regula la producció d'energia elèctrica en règim especial.
- Decret 308/1996, de 2 d'agost, sobre procediment administratiu aplicables a les instal·lacions en règim especial.
- Decret 352/2001, de 18 de desembre, sobre procediment administratiu aplicable a les instal·lacions d'energia solar fotovoltaïca connectades a la xarxa elèctrica (DOGC 3544, de 02/01/2002).
- Condicions tècniques que han de complir les instal·lacions fotovoltaïques per a la connexió a la xarxa de distribució d' ENDESA.

##### 3.1.2. DESCRIPCIÓ DE LA INSTAL·LACIÓ DE BIOMASSA

La instal·lació de biomassa s'ha realitzat mitjançant un **caldera adequada per l'ús del pèl·let** com a matèria primera. Els motius pels quals ens hem decantat per aquest tipus de material i no un altre són diversos:

- El pèl·let és l'únic material amb certificació de qualitat i garantia.
- El poder calorífic és bastant elevat (4.300kcal/kg).
- Les instal·lacions amb calderes per pèl·let són 2,5 vegades més econòmiques i més senzilles que les preparades per polícombustibles com les estelles.
- El material és de fàcil acopi i de granulometria estàndard sense donar problemes al moment de transportar aquest material entre la sitja i la caldera.

Per altre banda el tema de l'acopi de material s'ha resolt mitjançant la instal·lació d'una sitja a l'exterior de la fàbrica, just al costat de les altres sitges de matèria primera. D'aquesta manera amb aquesta solució no tenim problema per acopiar grans quantitats de material. També s'ha tingut en compte que la ubicació de la sitja no fos un problema respecte les altres instal·lacions com la solar o la fotovoltaïca pel que fa a les ombres que pogués generar. Per això s'ha instal·lat una **sitja d'alçada 5,2 metres**, ubicada separada 4 metres de l'edifici del forn i 3 metres de les altres sitges.

La caldera la trobem ubicada a l'interior de l'edifici del forn, d'aquesta manera des de la sitja surt un cargol sense fi directament cap a la caldera a travessant la paret. Fent que el trajecte sigui el menys curt possible per tal d'evitar possibles incidents. **La potència neta de la caldera serà de 180 kW.**

Finalment a la sortida de la caldera s'han instal·lat uns conductes metàl·lics per tal de poder repartir l'aire calent per les diferents estàncies de la fàbrica mitjançant diversos conductes, i poder garantir així una bona climatització en època hivernal als nostres treballadors.

Cal recordar que tota aquesta instal·lació de calefacció pel mètode d'aire-aire s'ha tingut en compte per tota la planta baixa de la nau. La zona del pis superior, destinada a oficines i sala de reunions, serà calefactada mitjançant una bomba de calor tinguda en compte ja en la primera part referent a la instal·lació elèctrica.

### 3.1.3. INTRODUCCIÓ A LA BIOMASSA

#### a) La biomassa a nivell mundial

Actualment la biomassa cobreix aproximadament el 14% de les necessitats energètiques mundials. Als països industrialitzats, però, només cobreix de mitjana el 3% de l'energia primària, amb l'excepció dels països nòrdics europeus, on la seva utilització per a producció de calor en centrals avançades és bastant comú. Els països en vies de desenvolupament cobreixen amb biomassa, en aquest cas amb un consum tradicional de llenya un 38% de la seva demanda energètica. En alguns països d'Àfrica, per exemple, aquest percentatge s'eleva al 90%.

Respecte al seu ús en el món, el 75% és domèstic tradicional i el 25% un ús industrial. Avui dia, el consum de biomassa té un consum cada vegada més creixent enfocat a una utilització amb tecnologies eficients.

#### Avantatges:

- Disminueix la dependència del proveïment de combustibles.
- Producció descentralitzada: afavoreix l'aprofitament local dels recursos i pot tenir una gran incidència econòmica i social en el món rural.
- En la majoria de les aplicacions no provoquen emissions de gasos contaminants.
- Valorització dels residus: es transformen en matèries primeres.
- Ús de terres abandonades per exigències de la PAC (Política Agrícola Comú).
- Genera llocs de treball.
- Tenim gran excedent de biomassa al nostre país.

#### Inconvenients:

- Dispersió espacial dels recursos.
- Variabilitat temporal de la producció.
- Mala planificació i transport de les matèries primeres: els canals de distribució estan menys desenvolupats que els de combustibles.

- Per aprofitar el contingut energètic s'ha de sotmetre a processos de transformació previs. Es necessita major quantitat de biomassa per aconseguir la mateixa quantitat d'energia que altres fonts.
- Manca de connexió entre els agents implicats.
- Grans espais per a l'emmagatzematge.
- El rendiment de les calderes de biomassa és inferior als que fan servir combustible fòssil.

#### b) Tipus de biomassa

La biomassa inclou un conjunt molt heterogeni de matèries orgàniques, tant pel seu origen com per la seva naturalesa, així doncs podem diferenciar dos tipus:

- **Biomassa Natural:**  
És la disponible en els ecosistemes naturals.
- **Biomassa Residual:**  
Procedent del desenvolupament principal de diferents activitats com poden ser:
  - Residus de cultius herbacis:
    - Tiges de gira-sol.
    - Card.
    - Patata.
  - Residus de cultius llenyosos:
    - Cultius de curta rotació com pollancre i salze.
    - Sarments de vinya.
    - Branques de poda de l'olivera.
  - Residus d'activitats agrícoles:
    - Podes de l'olivera.
    - Podes d'arbres fruiters.
    - Palla de cereals.
    - Residus de cotó, xampinyó, etc.
  - Residus forestals:
    - Derivats de neteja de boscos i de restes de plantacions.
    - Llenyes i branques.
    - Coníferes.
    - Frondoses.
  - Residus d'indústries fusteres:
    - Serradures i encenalls.
    - Branques, copes, fulles, escorça, arrels, costaners i retallades.
    - Frondoses de clima temperat.
    - Frondoses tropicals.
  - Residus d'indústries agroalimentàries:
    - Indústria de l'oli d'oliva (sansa i pinyolada).
    - Bagàs de canya de sucre.
    - Closca d'ametlla.

- Closca d'avellana.
- Closca de pinyó.
- Closca de cacauet.
- Pellofa d'arròs.
- Residus biodegradables:
  - Residus ramaders.
  - Aigües residuals.
  - Residus sòlids urbans.

### c) Tipologies d'energia amb biomassa

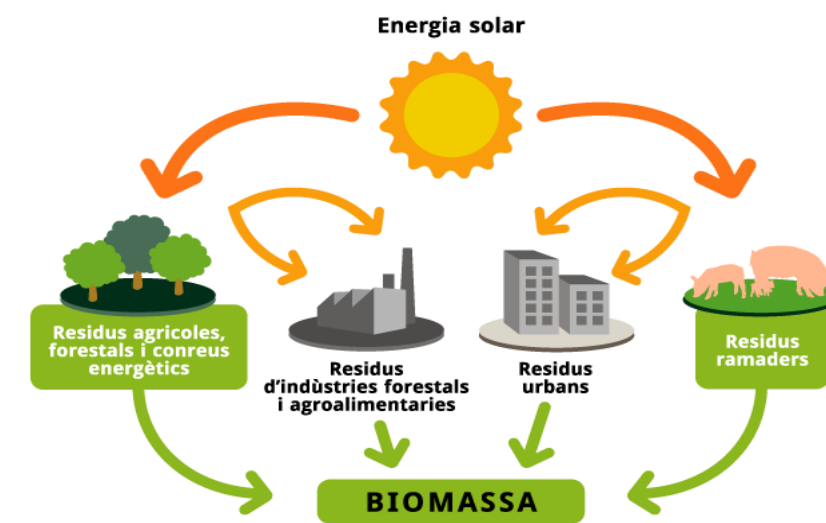
Aplicant els diferents processos de conversió, la biomassa pot transformar-se en diferents formes d'energia:

- **Calor i vapor:** És possible generar calor i vapor mitjançant la combustió de biomassa o biogàs. La calor pot ser el producte principal per a aplicacions en calefacció i cocció, o pot ser un subproducte de la generació d'electricitat en cicles combinats d'electricitat i vapor. **Aquesta font d'energia serà la utilitzada en el nostre projecte per generar calor.**
- **Combustible gasós:** El biogàs produït en processos de digestió anaeròbica o gasificació pot ser usat en motors de combustió interna per generació elèctrica, per a calefacció i condicionament en el sector domèstic, comercial i institucional i en vehicles modificats.
- **Biocombustibles:** La producció de biocombustibles com l'etanol i el biodièsel té el potencial per reemplaçar quantitats significatives de combustibles fòssils en moltes aplicacions de transport. L'ús extensiu d'etanol al Brasil ha demostrat, durant més de 20 anys, que els biocombustibles són tècnicament factibles a gran escala. Als Estats Units i Europa la seva producció està incrementant i s'estan comercialitzant barrejats amb derivats del petroli. Per exemple, la barreja anomenada E20, constituïda 20% etanol i 80% petroli, resulta aplicable en la majoria de motors d'ignició. Actualment, aquest tipus de combustible és subsidiat pels governs, però en el futur, amb el increment en els cultius energètics i les economies d'escala, la reducció de costos pot fer competitiva la seva producció.
- **Electricitat:** L'electricitat generada a partir dels recursos biomàssics pot ser comercialitzada com "energia verda", ja que no contribueix a l'efecte hivernacle per estar lliure d'emissions de diòxid de carboni. Aquest tipus d'energia pot oferir noves opcions al mercat, ja que la seva estructura de costos permetrà als usuaris suportar majors nivells d'inversió en tecnologies eficients, la qual cosa incrementarà la indústria bioenergètica.
- **Co-generació (calor i electricitat):** La cogeneració es refereix a la producció simultània de vapor i electricitat, la qual s'aplicaria en molts processos industrials que requereixen les dues formes d'energia. A Amèrica Central aquest procés és molt comú en els enginys de sucre, els quals aprofiten les deixalles de procés, principalment el bagàs. Per l'alta quantitat de bagàs disponible, tradicionalment, la cogeneració es realitza en una forma bastant eficient. No obstant això, en els últims anys ha existit la tendència a millorar el procés per generar més electricitat i vendre l'excedent a la xarxa elèctrica.

### 3.1.4. CARACTERÍSTIQUES DE LA INSTAL·LACIÓ DE BIOMASSA

La instal·lació de biomassa es caracteritza per ser de llarga durada, d'elevada fiabilitat, econòmica i renovable, ara bé, cal dur a terme un bon dimensionament i ús dels materials adequats per tal de que no ens pugin generar problemes. La seva estructura principal és:

- **Matèria primera:** Com em pogut observar anteriorment, la matèria prima responsable d'alimentar la zona de cocció pot ser molt diversa, segons les necessitats de cada projecte i l'ús al qual està destinada la instal·lació el material serà d'unes característiques o unes altres. En un primer moment, per a instal·lacions fins a 60 kW/h, es recomana fer ús de matèries primes petites com el pèl·let, l'os de oliva, etc. I a partir d'instal·lacions de més de 60 kW/h., materials com la estella pot resultar interessant degut a que la inversió es recupera més fàcilment gràcies al gran volum de matèria consumida.
- **Emmagatzematge:** Aquesta part del procés juga un paper molt important. La zona d'emmagatzematge ha de ser de fàcil accés per la descàrrega del material. També juga un paper molt important la seva geometria ja que un nefast dimensionament pot provocar pèrdues d'espais importants i que el sistema d'alimentació cap a la caldera no funcioni adequadament. En el seu interior trobarem també el sistema d'alimentació de la caldera.
- **Zona de cocció:** La zona de cocció estarà formada per una caldera on el material accedeix en el seu interior gracies a un cargol sense fi, la caldera serà la responsable de produir la combustió de la matèria prima. El transport de l'aire de la combustió cap a la zona a calefactar es realitzarà mitjançant uns conductes ubicats a la seva part superior. També s'ha de tenir en compte la importància que té una correcta evacuació dels fums de la combustió.



Imatge 3.1: Diferents tipus d'obtenció de la biomassa.

### 3.1.5. ELEMENTS DE LA INSTAL·LACIÓ DE BIOMASSA

La nostra instal·lació de biomassa ha estat estudiada per tal de dur a terme la calefacció de la zona de fabricació tal i com hem pogut llegir amb anterioritat. La zona superior de la nau, on estan ubicades les oficines i sala de reunions, serà climatitzada mitjançant un bomba de calor elèctrica.



A continuació posem a veure en detall quins seran els elements que constituïran la nostra instal·lació, analitzant les seves principals característiques i funcionament.

a) **Matèria primera**

La nostra instal·lació serà subministrada **100% per pèl·let**. Aquest material de fusta té forma de petites pastilles cilíndriques i s'elabora mitjançant l'aglomeració i densificació de partícules de fusta emprant mitjans mecànics. És un excel·lent biocombustible sòlid, emprat actualment en calderes per a calefaccions tant domèstiques com industrials, i a les grans centrals tèrmiques com a substitut del carbó, coc i fuel.

La nostra instal·lació per tal de dur a terme la calefacció en el període hivernal de la zona de fabricació no requereix de molta producció. És per això que les grans marques ens han recomanat que fins a 60kW/h. Fem ús de instal·lacions amb pèl·let. La inversió inicial no és molt elevada comparada amb altres matèries primeres i el seu poder calorífic és molt bo, a més a més, actualment és un dels pocs materials regulats amb certificat alemany.

A més a més el mercat europeu de pèl·lets és molt dinàmic i es troba en plena expansió. Actualment a Europa es consumeixen més de 2,5 milions de tones a l'any de pèl·lets de fusta. Les centrals tèrmiques i industrials del ciment es troben cada vegada més necessitades en substituir combustibles fòssils per complir amb els objectius de Kyoto.

Avantatges:

- Impuls al desenvolupament del mercat espanyol de biocombustibles.
- Alternativa d'un combustible renovable.
- Emissions neutres de CO2.
- 2kg de pèl·lets equivalen a 1 litre de gasoil.
- Preu de compra molt econòmic.



Imatge 3.2: Pèl·let.

b) **Zona d'emmagatzematge**

En qualsevol instal·lació de biomassa la zona d'emmagatzematge juga una paper molt important per diferents motius:

- És la responsable de un fàcil accés per la descàrrega del material.
- La seva geometria definirà la capacitat total d'emmagatzematge de la matèria primera.
- En el seu interior hi haurà instal·lat el mecanisme de captació del pèl·let per tal de poder ser transmès a la zona de cocció.
- La seva ubicació ha de ser el màxim de propera a la caldera per tal de que no hi hagi problemes en la transmissió del pèl·let a la caldera a través del cargol sense fi o altre sistemes de subministrament.

Pel que fa a la nostra fàbrica de cordes s'ha optat per col·locar una sitja de polièster a l'exterior de gran capacitat per tal de reduir al màxim els subministraments de material. Aquesta sitja estarà ubicada al costat mateix de la caldera de cocció, facilitant al màxim la transmissió de la matèria primera i reduint així els possibles problemes que pugin sorgir.

Dins de la zona d'emmagatzematge (en aquest cas sota la embocadura de la sitja) també trobem el sistema que farà de mediador entre la zona d'emmagatzematge i la caldera. L'alimentació del combustible es realitzarà de forma automàtica a través d'un cargol sense fi. Aquest cargol, és mogut per un grup motor variador que dosifica la quantitat de combustible necessari a la caldera. El sistema d'alimentació és controlat per la demanda de combustible de la caldera, segons la demanda energètica de cada moment.

La sitja d'emmagatzematge seleccionada per abastir a tota la nau ha sigut el **model BACER-10 de BIOCALORA**. És una sitja fabricada en fibra i resina d'alta qualitat, peus galvanitzats i escala amb anelles de seguretat. Amb interior llis per a millor desplaçaments de la biomassa i transparent per a millor visibilitat. El sistema d'unió del con amb la part superior està dissenyat en forma de curta aigües per evitar filtracions d'aigua a l'interior. La sitja es transporta en dues parts per separat, o muntat d'una sola peça.

A continuació adjuntem les característiques de la sitja i una imatge de la mateixa:

TIPUS DE SITJA	
CARACTERÍSTIQUES SITJA BACER-200 BIOCALORA	
Capacitat m3	10 m <sup>3</sup>
Capacitat kg	7.000 kg
Alçada	5.200 mm
Boca de descàrrega	500 mm
Diàmetre	2.350 mm
Boca de càrrega	580 mm
Amplada base	3.000 mm



Taula 3.3: Tipus de sitja.

c) **Zona de cocció**

La zona de cocció està situada just al costat de la sitja d'emmagatzematge del pèl·let. Dins de l'edifici del forn ubicat a la façana sud. Aquesta zona consta d'una caldera de pèl·let de dimensions considerables per tal de poder calefactar una volum total de 4.951,47 m<sup>3</sup>.

L'estufa de pèl·let ha suposat una revolució en sistemes de calor, perquè és un mitjà de calefacció net, renovable i econòmic. El pèl·let és un combustible 100% ecològic que es fabrica a partir de residus vegetals, de manera que els nivells de contaminació són mínims, de fet no llança emissions de CO a l'atmosfera. A més

té un poder calorífic elevadíssim, de fins a un 97%, enfront d'un altre tipus d'estufes (les de llenya, per exemple, arriben a un màxim del 85%).

Gràcies al baix preu del pèl·let en comparació amb altres combustibles, a la llarga l'estalvi econòmic és important. Una altra de les grans avantatges de les estufes de pèl·lets i una gran curiositat, és que no només funcionen amb el pèl·let, ni amb restes de fusta, llenya i encenalls, sinó també amb ossos de fruita i fins i tot closques d'ametlla. És molt important comprar pèl·lets de Qualitat Certificada DIN-PLUS A-1, que són els que garanteixen el funcionament correcte de l'estufa i augmenten tant el seu rendiment, com la vida útil de l'aparell.

La caldera seleccionada per tal de poder abastir a tota la zona d'oficines ha sigut el **model GA200 de NOVAENERGIA**. Aquesta caldera està composta per un total de cinc elements bàsics:

- **Equip base:** Calefactor industrial compost de una càmera de combustió amb intercanviador tubular dissenyat per obtenir rendiments superiors al 90%. L'estructura exterior està fabricada en acer galvanitzat pintat al forn amb pintura en pols de polièster. Les parts exposades a la calor estan totalment aïllades, bé per càmera d'aire patentada, o mitjançant fibres aïllants de gran espessor. A la part frontal es localitza una gran porta d'accés a la cambra de combustió i intercanviador de calor per realitzar les tasques de neteja i inspecció. El tren de ventilació ubicat a la part inferior s'encarrega d'impulsar aire calent al recinte a escalfar.
- **Cremador automàtic de pèl·let:** És l'encarregat d'encendre d'una manera totalment automàtica i segura el pèl·let proporcionat pel cargol sense fi. Les seves principals característiques són:
  - o Resistència elèctrica encarregada d'encendre el pèl·let dipositat a la graella de combustió.
  - o Ventilador d'elevada capacitat de impulsó que genera una flama horitzontal com els cremadors tradicionals.
  - o Totes les parts exposades al foc estan fabricades en acer inoxidable per suportar altes temperatures.
  - o El fluid dinàmic del cremador garanteix una mescla homogènia de combustible / aire comburent amb un elevat rendiment de combustió. Gràcies a això el cremador pot funcionar amb sobrepressions de aire mínims.
- **Quadre elèctric i programador del cremador:** El quadre elèctric ha estat concebut per poder gestionar totes les funcions l'equip, tant les de seguretat, com les de funcionament. Principals funcions:
  - o Interruptor ON-OFF.
  - o Termòstat de seguretat de rearmament manual.
  - o Programador electrònic amb microprocessador.
  - o Monitor per controlar les fases de funcionament i possibles avaries.
  - o Sonda de regulació de l'aire calent.
  - o Control de temperatura del tub de alimentació de pèl·lets.
  - o Connectors elèctrics d'interfície quadre / cremador / calefactor / xarxa de alimentació.
  - o Inclou programador horari per arrencar i aturar l'equip.
  - o Microinterruptor de seguretat de accés a la porta de neteja.

- **Sense fi d'alimentació de pèl·lets:** El dispositiu d'alimentació dels pèl·lets ha estat realitzat amb un sistema sense fi, els components són:
  - o Motoreductor d'elevat parell d'arrencada.
  - o Cable d'enllaç elèctric amb connector inclòs.
  - o Espiral de tub sense fi.
  - o Tub d'acer al carboni.
  - o Tub flexible per enllaç amb el cremador.
  - o Ventilador per evitar retorn de flama. Termòstat.
- **Contenidor de pèl·lets:** El contenidor de pèl·lets ha estat dissenyat i fabricat per a ser acoblat al costat esquerre o dret de l'equip. Totes les peces han estat fabricades en xapa d'acer galvanitzat i pintades al forn amb pintura en pols tipus polièster. La capacitat estàndard és de 190 kg. però es pot connectar a una sitja de major capacitat.



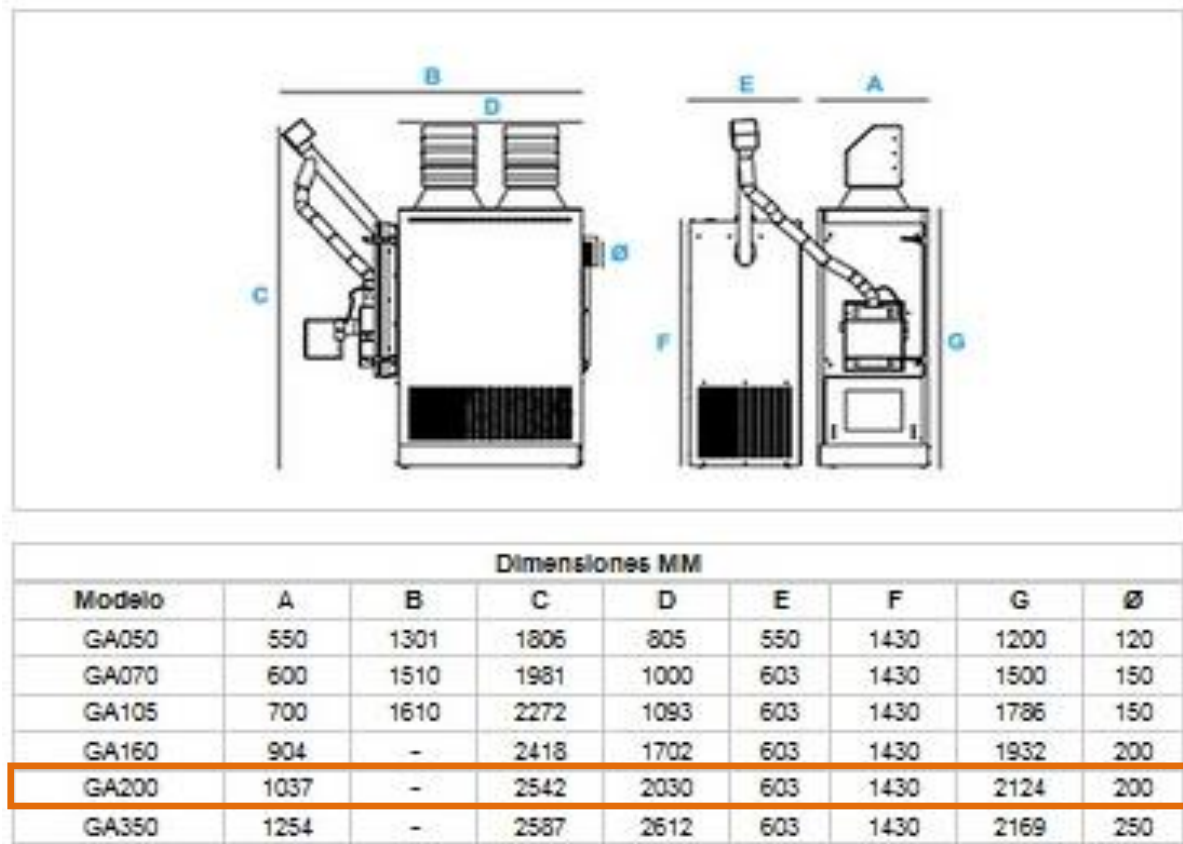
Generador de aire caliente con pellet. Dispone de control automático de la combustión y la limpieza.

- Equipo robusto y duradero.
- Gestión totalmente electrónica.
- Rendimiento > 90%
- Funcionamiento a pellet y otros combustibles granulados.
- Quemador con limpieza automática.
- Ahorro económico de hasta el 60%

Imatge 3.4: Caldera model GA200 (Novaenergia).

Características Técnicas	GA050	GA070	GA105	GA160	GA200	GA350
Potencia nominal kW	43	69	100	160	200	300
Potencia real kW	38,7	62,1	90	144	180	270
Rendimiento térmico %	90	90	90	90	90	90
Consumo pellets máximo kg/h	8,6	13,8	20	32	40	70
Consumo pellets con termostato ambiente kg/h	6	9,6	14	22	28	49
Capacidad tanque pellets kg	190	190	190	190	190	190
Volumen máximo a calentar (0,04 kW/m3) m3	1.075	1.725	2.500	4.000	5.000	8.750
Salto térmico °C	33	34	33	32	36	39
Caudal de aire impulsado m3/h	3.050	4.800	7.100	11.000	17.000	26.500
Presión de aire Pa	120	120	120	120	120	135
Nivel sonoro dB	60	64	75	75	75	75
Potencia ventilador W	0,55	0,74	1,5	2,2	3	5,5
Consumo eléctrico W	350	530	645	800	850	925
Tensión eléctrica	230V~/50Hz	230V~/50Hz	400V~/50Hz	400V~/50Hz	400V~/50Hz	400V~/50Hz

Imatge 3.5: Característiques de la caldera.



Taula 3.6: Disseny i mides de la caldera GA200.

3.2. CÀLCULS

3.2.1. DEMANDA ENERGÈTICA

Per al càlcul de la demanda energètica, la superfície destinada a usos globals residencials i d'activitats econòmiques l'hem dividit en tres àmbits que coincideixen amb una tipologia de consum determinada. Aquests grups són:

- Residencial.
- Comercial.
- Sector industrial.

Per al càlcul de la demanda energètica de cada un dels sectors s'han utilitzat paràmetres de potència (kW) i de demanda anual (kWh/any) expressats en funció dels m² de superfície útil a condicionar.

Els factors de potència i demanda s'han extret de diverses fonts bibliogràfiques com del "Pla Energètic de Barcelona". Per a l'ús de la calefacció s'ha aplicat una factor de simultaneïtat. Aquest factors de simultaneïtat permet reduir el valor de la potència punta necessària.

S'ha considerat un escenari base on no hi ha especificacions concretes respecte al tipus d'indústria que s'instal·larà a la zona, assumint per tant consums i potències relatives exclusivament a l'ús d'oficines. No s'ha previst per tant la implantació de cap empresa amb elevat consum tèrmic o elèctric. Tampoc s'ha tingut en compte la demanda energètica de la il·luminació viària que presenta un procediment de càlcul diferent.

A la taula següent es resumeixen els factors de potència i demanda energètica, així com els factors de simultaneïtat aplicats a cada tipologia de construcció.

Sector	Factor de potencia	Factor de demanda	Factor de simultaneidad
Residencial	110 W/m2	31,3 kWh/m2·a	0,75
Comercial	100 W/m2	60 kWh/m2·a	0,995
Industrial	110 W/m2	55 kWh/m2·a	0,8

Taula 3.7: Factors de potència i demanda energètica.

Pels càlculs utilitzarem el sector comercial que és el més proper a un ús administratiu. Amb un factor de potència de 100 W/m², on podrem aplicar un factor de simultaneïtat del 0,995. A continuació analitzarem segons els m² de la fàbrica el factor de potencia necessari per tal de cobrir les necessitats tèrmiques de calefacció durant els mesos hivernals.

3.2.2. CÀLCUL FACTOR DE POTÈNCIA I CALDERA A INSTAL·LAR

Per tal de dur a terme el càlcul del factor de potència a instal·lar i d'aquesta manera seleccionar la caldera de biomassa més adient, seguirem els següents passos:

- Analitzarem els m² que necessitem calefactar.



- Calcularem el factor de potència necessari aplicant el coeficient de simultaneïtat.
- Buscarem quin model de caldera de biomassa es capaç de subministrar-nos aquesta potència.
- Verificarem la fitxa tècnica de la caldera per tal de veure si aquesta potència compleix amb els m³ que ens diu la caldera que es capaç de subministrar aire calent.

a) **Metres quadrats a calefactar**

El total de les superfícies a escalfar és de 1.414,53 m². El detall és el següent:

- Àrea edifici oficines: 864,09 m².
- Àrea edifici serveis auxiliars: 550,44 m².

b) **Potència necessària per calefactar**

Un cop sabem que la superfície total a climatitzar és de 1.414,53 m², calculem la potència total necessària agafant el factor de potència de 110 W/m² i el coeficient de simultaneïtat de 0,8.

Per tant, l'operació serà: 1.414,53 m² x 100 W/m² x 0,995 = 140.745,73 W. Ens dona una potència total de 140.745,73 W, és a dir, **140,74 kW/h**.

c) **Selecció del model de caldera i verificació m³ a escalfar**

El total del volum a escalfar és de **4.951,47 m³**. El detall és el següent:

- Àrea edifici oficines: 864,09 m² x 2,8 m = 2.419,45 m³.
- Àrea edifici serveis auxiliars: 550,44 m² x 4,60 m = 2.532,02 m³.

Características técnicas	GA 050	GA 070	GA 105	GA 160	GA 200	GA 350
Potencia máxima nominal Kw	43,0	69,0	100	160	200	300
Potencia máxima real kW	38,7	62,1	90	144	180	270
Rendimiento térmico %	90	90	90	90	90	90
Consumo pellets máximo kg/h	8,6	13,8	20	32	40	70
Consumo pellets con termostato ambiente kg/h	6,0	9,6	14	22	28	49
Capacidad tanque pellets k	190	190	190	190	190	190
Volumen máximo a calentar (0,04 kW/m³) m³	1.075	1.725	2.500	4.000	5.000	8.750
Salto térmico °C	33	34	33	32	36	39
Caudal de aire impulsado m³/h	3.050	4.800	7.100	11.000	17.000	26.500
Presión disponible del aire impulsado Pa	120	120	120	120	120	135
Nivel sonoro (3 metros) dB (A)	60	64	75	75	75	75
Potencia motor ventilador de aire W	0,55	0,74	1,50	2,20	3,00	5,50
Potencia (resistencia eléctrica/ventilador quemador/motor sin fin) W	350	530	645	800	850	925
Tensión eléctrica	230V/I/5 0Hz	230V/I/5 0Hz	400V/III/ 50Hz	400V/III/5 0Hz	400V/III /50Hz	400V/III /50Hz

Taula 3.8: Característiques tècniques de la caldera GA200.

Com podem observar la **caldera GA200** té una potència real de 270 kW superior als 131 kW, si només miréssim la potència necessària també podríem escollir la caldera GA160 amb una potència de 144 kW, però també s'ha de considerar el volum màxim que la caldera és capaç de d'escalfar, ja que el volum necessari a la nostra indústria és de 4.951,47 m³, i si ens fixem, la caldera GA160, arriba a un màxim de 4.000 m³ només, en canvi la caldera GA200 arriba a 5.000 m³.

3.2.3. **CÀLCUL DE LA SITJA A INSTAL·LAR**

En el nostre cas tal i com s'ha comentat a la memòria, farem ús d'una sitja de polièster ubicada a l'exterior de la fàbrica, a la façana sud just al costat de l'annex. Ara bé, per tal de dimensionar adequadament la sitja es realitza un petit estudi de quines podrien ser les nostres necessitats anuals de pèl·let en funció de dos paràmetres:

- Consum de pèl·let de la caldera (kg/h).
- Necessitats anuals de calefacció de la fàbrica (kg de pèl·let/any).

Primerament s'ha calculat el consum de pèl·let de la caldera en funció de les hores de funcionament al dia:

- Consum: 28 kg/h
- Hores dia: 8 h
- Total consum diari: 28 kg/h · 8h = **224 kg/dia**.

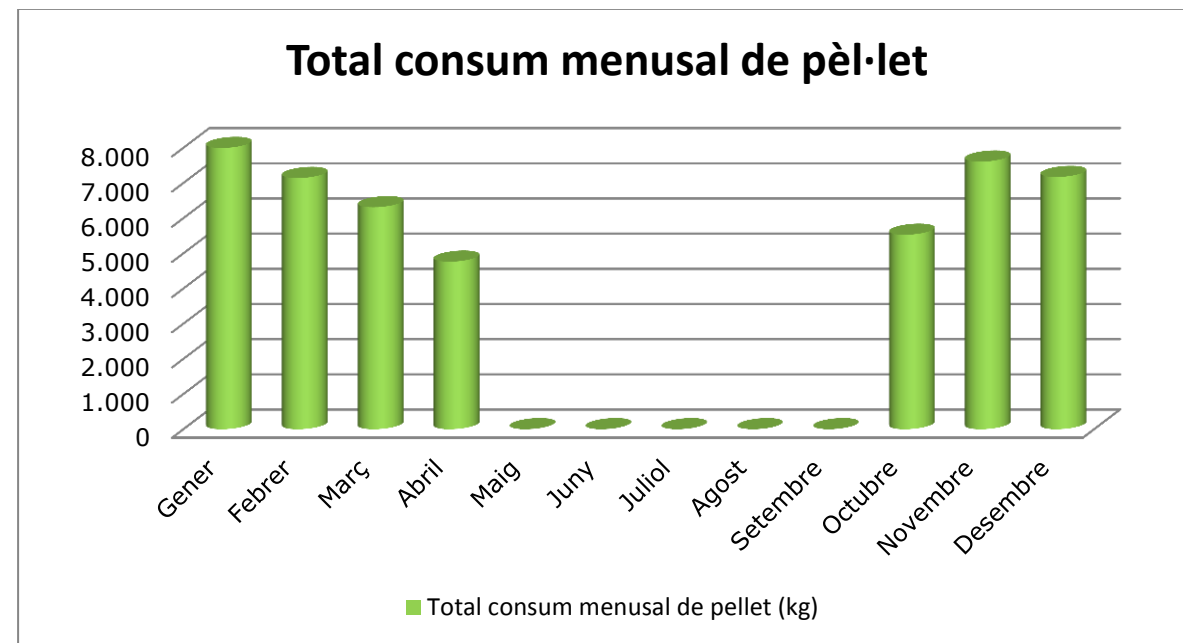
Per saber les necessitats anuals de pèl·let hem fet una taula amb una estimació del consum de pèl·let diari en funció dels mesos de l'any.

ESTIMACIÓ CONSUM DE PÈL·LET						
MES	OFICINES (dies/mes)	OFICINES (hores/dia)	SERVEIS AUXILIARS (dies/mes)	SERVEIS AUXILIARS (hores/dia)	CONSUM CALDERA GA200 (kg/h)	TOTAL CONSUM MENSUAL (kg)
Gener	23	8	31	12	28 kg	7.995
Febrer	20	8	28	12	28 kg	7.141
Març	21	6	31	10	28 kg	6.310
Abril	22	4	30	8	28 kg	4.762
Maig	23	0	31	0	28 kg	0
Juny	20	0	30	0	28 kg	0
Juliol	23	0	31	0	28 kg	0
Agost	22	0	31	0	28 kg	0
Setembre	21	0	30	0	28 kg	0
Octubre	23	6	31	8	28 kg	5.527
Novembre	21	8	30	12	28 kg	7.607
Desembre	15	8	31	12	28 kg	7.170
Total						45.512

Taula 3.9: Estimació del consum diari de pèl·let.

Tal i com ens mostra el gràfic a continuació, les necessitats de pèl·let estan dividides en dues parts. Una primera pel que fa als tres primers mesos de l'any amb una demanda total de **26.208 kg** i una segona part compresa pels tres últims mesos de l'any amb un total de **20.304 kg**.



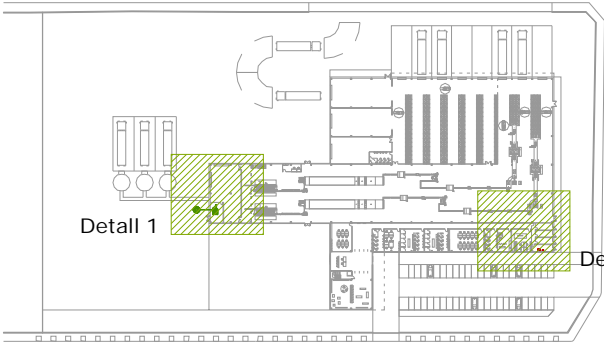


Gràfic 3.10: Consum mensual de pèl·let.

Segons aquestes dades i les mides estàndard de sitges de polièster, la solució més idònia serà la de instal·lar una sitja de **7.000 kg**. Aprofitant les dues estacionalitats de demanda podem jugar amb el nombre de viatges i la demanada energètica d'aquell any. Ja que no tots els hiverns son iguals i per tant millor comprar una sitja més petita ja que el cos d'adquisició és bastant més inferior, que no comprar una sitja amb gran capacitat i tenir el material molt temps acopiat.







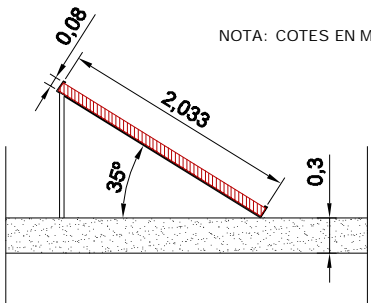
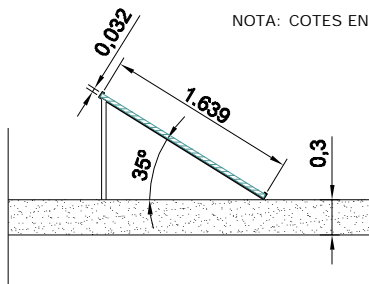
4. PLÀNOLS DE COORDINACIÓ DE LES INSTAL·LACIONS

4.1. PLANTA BAIXA

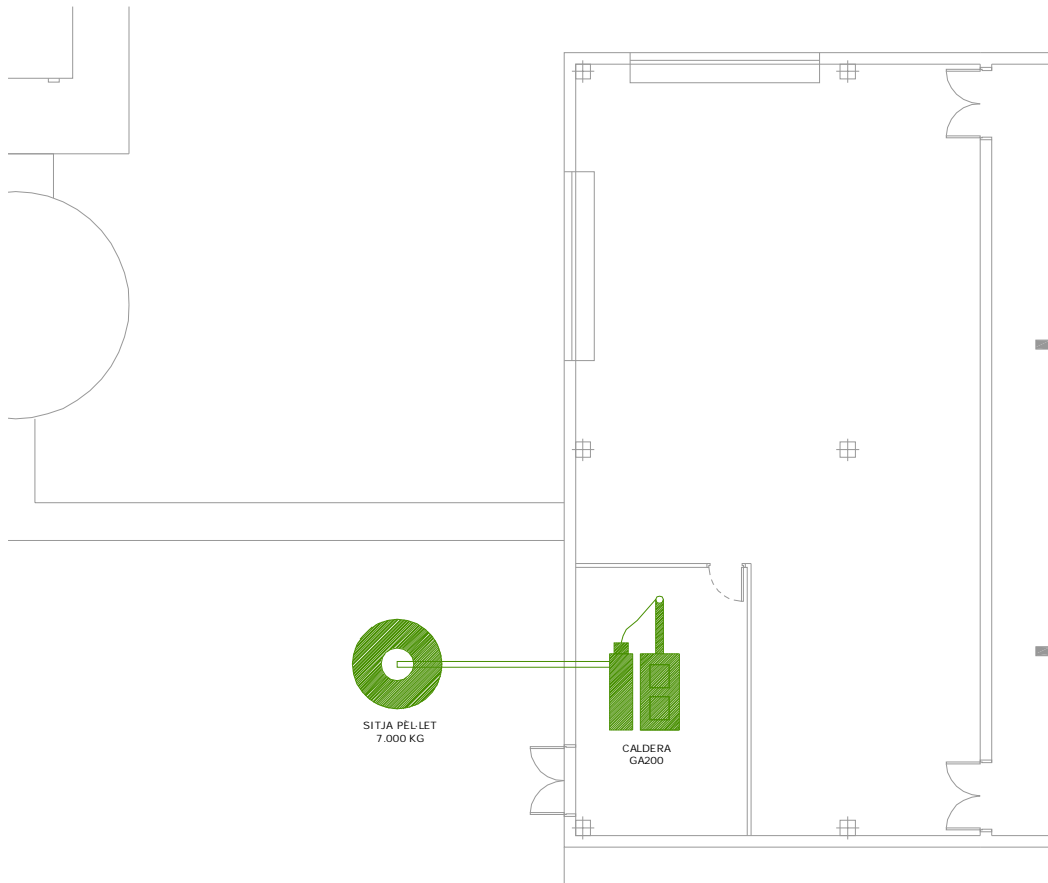


Detall 1

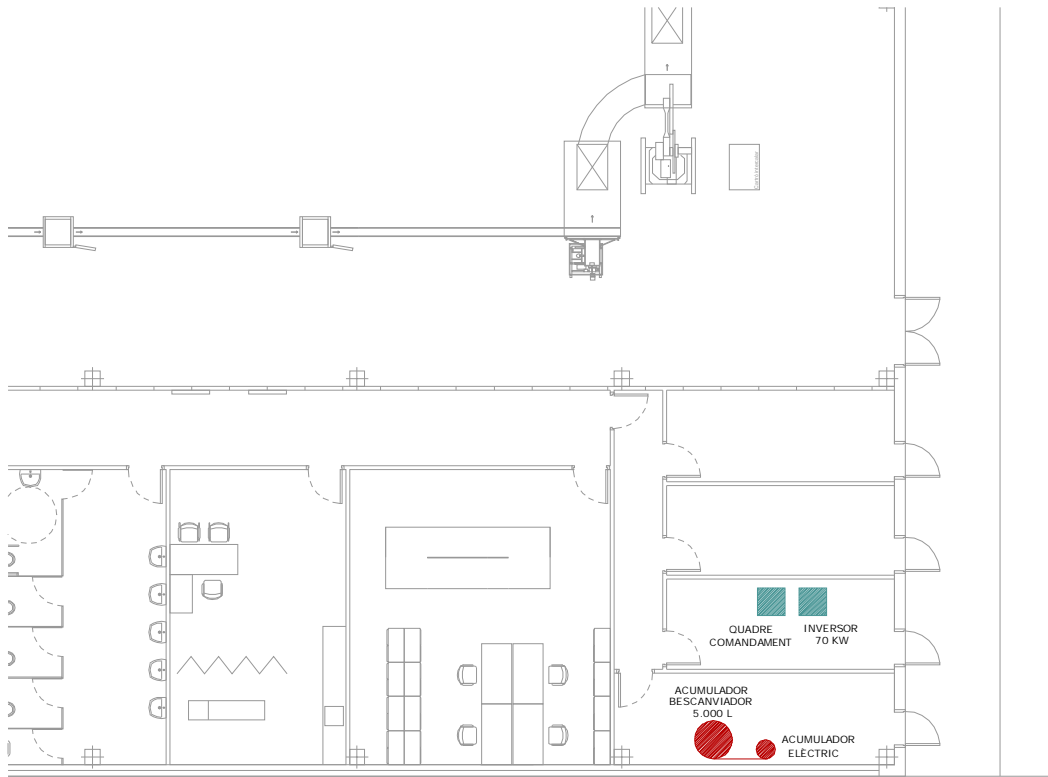
Detall 2

LLEGENDA CAPTACIÓ SOLAR	LLEGENDA CAMP FOTOVOLTÀIC	LLEGENDA BIOMASSA																																														
<b>CARCATERÍSTIQUES ACUMULADOR</b>	<b>CARCATERÍSTIQUES INVERSOR</b>	<b>CARCATERÍSTIQUES CALDERA</b>																																														
 <table><tr><td>Marca:</td><td>Saunier Duval</td></tr><tr><td>Model:</td><td>BDLE S 5000</td></tr><tr><td>Capacitat ACS:</td><td>5.000 l.</td></tr><tr><td>Pes en buit:</td><td>195 kg</td></tr><tr><td>Temp màx ACS:</td><td>90°C</td></tr><tr><td>Presió màx. ACs:</td><td>8 bar</td></tr></table>	Marca:	Saunier Duval	Model:	BDLE S 5000	Capacitat ACS:	5.000 l.	Pes en buit:	195 kg	Temp màx ACS:	90°C	Presió màx. ACs:	8 bar	 <table><tr><td>Marca:</td><td>Ingecon</td></tr><tr><td>Model:</td><td>Sun 70KW</td></tr><tr><td>Potència nominal:</td><td>70KW</td></tr><tr><td>Intensitat màxima:</td><td>200A</td></tr><tr><td>Tensió màxima:</td><td>900V</td></tr><tr><td>Potència màxima:</td><td>77kW</td></tr></table>	Marca:	Ingecon	Model:	Sun 70KW	Potència nominal:	70KW	Intensitat màxima:	200A	Tensió màxima:	900V	Potència màxima:	77kW	 <table><tr><td>Marca:</td><td>Ingecon</td></tr><tr><td>Model:</td><td>Sun 70 KW</td></tr><tr><td>Potència nominal:</td><td>200 KW</td></tr><tr><td>Rendiment tèrmic:</td><td>90%</td></tr><tr><td>Consum pellets:</td><td>28 kg/h</td></tr><tr><td>Volum a escalfar:</td><td>5.000 m3</td></tr></table>	Marca:	Ingecon	Model:	Sun 70 KW	Potència nominal:	200 KW	Rendiment tèrmic:	90%	Consum pellets:	28 kg/h	Volum a escalfar:	5.000 m3										
Marca:	Saunier Duval																																															
Model:	BDLE S 5000																																															
Capacitat ACS:	5.000 l.																																															
Pes en buit:	195 kg																																															
Temp màx ACS:	90°C																																															
Presió màx. ACs:	8 bar																																															
Marca:	Ingecon																																															
Model:	Sun 70KW																																															
Potència nominal:	70KW																																															
Intensitat màxima:	200A																																															
Tensió màxima:	900V																																															
Potència màxima:	77kW																																															
Marca:	Ingecon																																															
Model:	Sun 70 KW																																															
Potència nominal:	200 KW																																															
Rendiment tèrmic:	90%																																															
Consum pellets:	28 kg/h																																															
Volum a escalfar:	5.000 m3																																															
<b>CARCATERÍSTIQUES CAPTADOR</b>	<b>CARCATERÍSTIQUES PANELLS</b>	<b>CARCATERÍSTIQUES SITJA</b>																																														
 <table><tr><td>Marca:</td><td>Saunier Duval</td></tr><tr><td>Model:</td><td>Helioplan SRV2.3</td></tr><tr><td>Superfície abs.:</td><td>2,51 m2</td></tr><tr><td>Rendiment:</td><td>0,79</td></tr><tr><td>Dimensions:</td><td>2.03x1.23x80mm</td></tr><tr><td>Volum:</td><td>1,85 L</td></tr><tr><td>Unitats instal·lades:</td><td>3 ut</td></tr></table>	Marca:	Saunier Duval	Model:	Helioplan SRV2.3	Superfície abs.:	2,51 m2	Rendiment:	0,79	Dimensions:	2.03x1.23x80mm	Volum:	1,85 L	Unitats instal·lades:	3 ut	 <table><tr><td>Marca:</td><td>Atersa</td></tr><tr><td>Model:</td><td>A-250P</td></tr><tr><td>Superfície abs.:</td><td>1,63 m2</td></tr><tr><td>Rendiment:</td><td>15,35%</td></tr><tr><td>Mesura:</td><td>1.640x980x32 mm</td></tr><tr><td>Potència:</td><td>250 Wp</td></tr><tr><td>Unitats instal·lades:</td><td>245 ut</td></tr></table>	Marca:	Atersa	Model:	A-250P	Superfície abs.:	1,63 m2	Rendiment:	15,35%	Mesura:	1.640x980x32 mm	Potència:	250 Wp	Unitats instal·lades:	245 ut	 <table><tr><td>Marca:</td><td>Biocalora</td></tr><tr><td>Model:</td><td>Bacer-200</td></tr><tr><td>Capacitat m3:</td><td>20m3</td></tr><tr><td>Capacitat kg:</td><td>14.000kg</td></tr><tr><td>Alçada:</td><td>7.600mm</td></tr><tr><td>Boca de descàrrega:</td><td>500mm</td></tr><tr><td>Diàmetre:</td><td>2.4700mm</td></tr><tr><td>Boca de càrrega:</td><td>580mm</td></tr><tr><td>Amplada base:</td><td>3.000mm</td></tr></table>	Marca:	Biocalora	Model:	Bacer-200	Capacitat m3:	20m3	Capacitat kg:	14.000kg	Alçada:	7.600mm	Boca de descàrrega:	500mm	Diàmetre:	2.4700mm	Boca de càrrega:	580mm	Amplada base:	3.000mm
Marca:	Saunier Duval																																															
Model:	Helioplan SRV2.3																																															
Superfície abs.:	2,51 m2																																															
Rendiment:	0,79																																															
Dimensions:	2.03x1.23x80mm																																															
Volum:	1,85 L																																															
Unitats instal·lades:	3 ut																																															
Marca:	Atersa																																															
Model:	A-250P																																															
Superfície abs.:	1,63 m2																																															
Rendiment:	15,35%																																															
Mesura:	1.640x980x32 mm																																															
Potència:	250 Wp																																															
Unitats instal·lades:	245 ut																																															
Marca:	Biocalora																																															
Model:	Bacer-200																																															
Capacitat m3:	20m3																																															
Capacitat kg:	14.000kg																																															
Alçada:	7.600mm																																															
Boca de descàrrega:	500mm																																															
Diàmetre:	2.4700mm																																															
Boca de càrrega:	580mm																																															
Amplada base:	3.000mm																																															
<b>DETALL CAPTADOR SOLAR</b>	<b>DETALL PANELL FOTOVOLTÀIC</b>																																															
 <p>NOTA: COTES EN METRES</p>	 <p>NOTA: COTES EN METRES</p>																																															

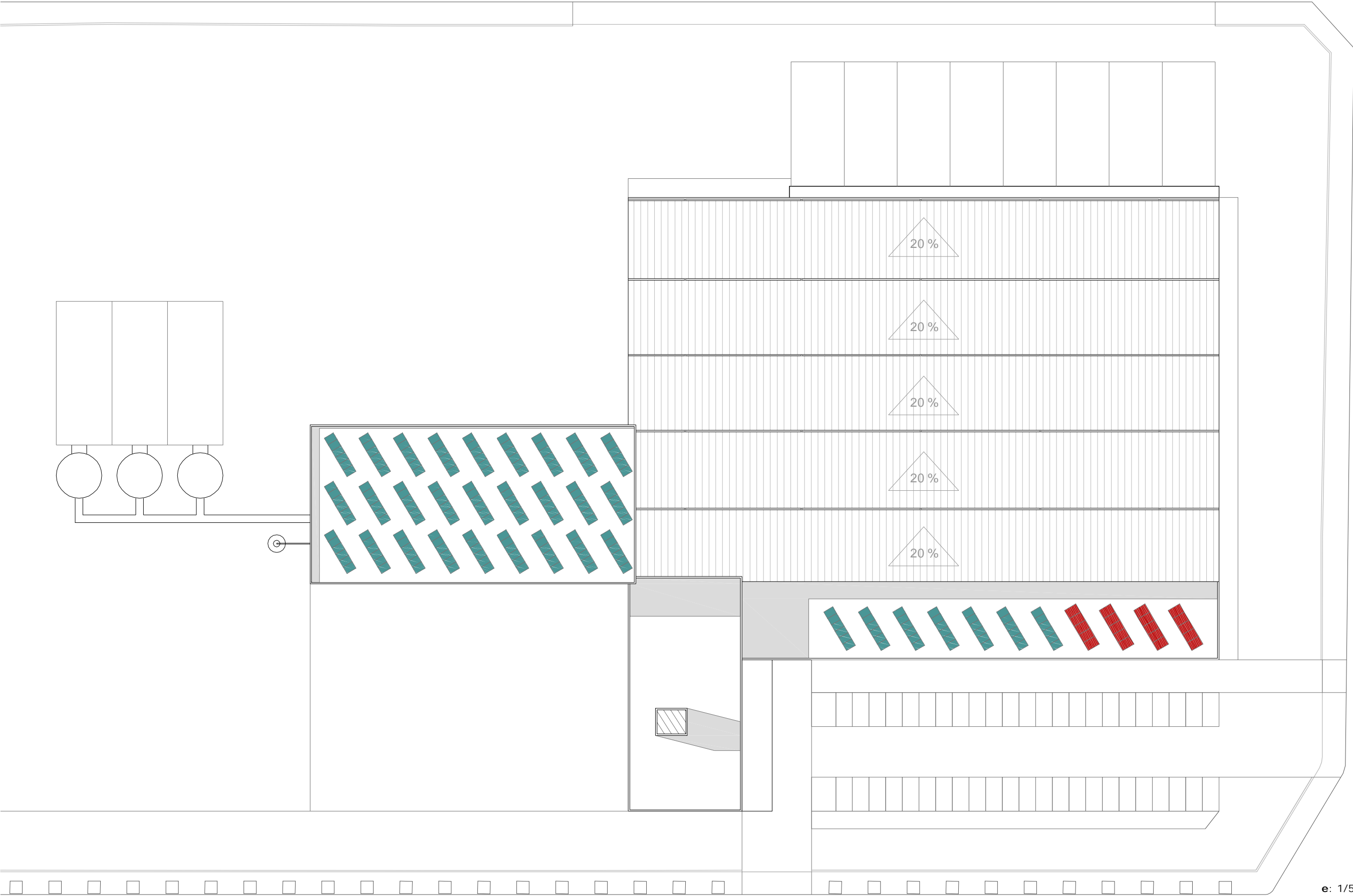
1- Detall coordinació biomassa. e: 1/200



2- Detall coordinació solar i fotovoltaica. e: 1/200



4.2. PLANTA COBERTA



## 5. CÀLCUL DE VIABILITAT ECONÒMICA I PAYBACK

### 5.1. INTRODUCCIÓ

Dissenyades i projectades les propostes d'energia elèctrica convencional i renovables, ha arribat el moment de fer-ne una breu valoració econòmica, per tal d'observar així, si les solucions adoptades són econòmicament viables o no.

Per tant, en aquest projecte a part de tenir una vessant mediambiental que es basa en el reciclatge del vidre també té una vessant més aplicada a la sostenibilitat amb l'ús d'energies renovables.

Avui dia ens movem en un entorn on el concepte d'energia verda, sostenible, ecològica, renovable, està agafant un pes molt fort. Això és degut bàsicament a que importants estudis ens estan informant dia darrera dia que aproximadament al 2030, el país que coneixem avui dia, serà totalment insostenible. Hi haurà una manca massa important de reserves de petroli, gas, carbó, com per fer front a les necessitats d'una societat que cada dia més creix a un ritme incontrolat.

No només ens hem de fixar les energies renovables per sinó que també és molt important el concepte del reciclatge



Imatge 5.1: Concepte de sostenibilitat.

És per això que el nostre futur està orientat a buscar mecanismes de com obtenir energia renovable. Ara bé, no em d'oblidar pas que el 98% del teixit industrial de l'estat espanyol està constituït per empreses de menys de 20 treballadors. I la pregunta és: Sabem fins a quin punt el cost d'aquestes energies renovables pot ser assumit per indústries de dimensions tant petites?

En un primer escenari s'estudia la rendibilitat de cada energia per separat, com si estiguessin instal·lades per separat. En el segon escenari, la viabilitat està basada en la instal·lació conjunta de les tres energies alternatives estudiades. I per últim, en el tercer escenari, s'ha valorat la instal·lació conjunta de les tres energies alternatives tenint en compte la potència contractada de la indústria. En aquest últim escenari els preus que es fan servir són els de la tarifa contractada per tota la nau.

A continuació, podrem veure el detall de les següents viabilitats econòmiques, on es mostra de forma clara i detallada els ingressos, les despeses de cada una de les energies adoptades en aquest projecte:

- Viabilitat econòmica instal·lació solar, fotovoltaica i biomassa.
  - Viabilitat econòmica instal·lació fotovoltaica.
  - Viabilitat econòmica instal·lació solar.
  - Viabilitat econòmica instal·lació biomassa.
- Viabilitat econòmica energies renovables.
- Viabilitat econòmica energies renovables segons potència contractada.

Les dades que analitzarem seran:

- Ingressos.
- Inversió.
- Despeses.

Obtingudes aquestes primeres dades realitzarem un cash flow d'explotació a deu anys per tal de poder veure quins són els ingressos o despeses que ens aporten cada una de les diferents alternatives. Acte seguit passarem al cash flow previ on es tindrà en compte la inversió inicial, i finalment passarem a veure el cash flow definitiu.

Amb aquests cash flows podrem obtenir valors com:

- VAN (Valor actualitzat net) (€).
- TIR (Taxa interna de retorn)(%).
- PAYBACK (Període de recuperació) (Anys).

Aquests valors ens permetran poder quantificar a deu anys, els rendiments de les diverses instal·lacions i quina seria la més interessant a dur a terme, sempre i quant n'hi hagi alguna de rentable.

Per acabar mostrarem dues viabilitats més agrupant les tres alternatives renovables per una banda i per l'altre incorporant l'energia convencional a les tres renovables, observant així quina seria la disminució total de les pèrdues ocasionades per l'elevat cos de l'energia elèctrica.



5.2. VIABILITAT ECONÒMICA INSTAL·LACIÓ SOLAR, FOTOVOLTAICA I BIOMASSA

5.2.1. VIABILITAT ECONÒMICA INSTAL·LACIÓ SOLAR

INGRESSOS			
INGRESSOS	INSTAL·LACIÓ SOLAR		
	Preu (€)	Quantitat	Total (€)
Potència captador solar (kW)	37,839084 €	6,00	227,03 €
Energia captador solar (kWh)	0,124107 €	38.197,20	4.740,54 €
			4.967,57 €

INVERSIÓ			
INVERSIÓ	INSTAL·LACIÓ SOLAR		
	Preu (€)	Quantitat	Total (€)
Captador solar SRV 2.3	660,00 €	20	13.200,00 €
Suport 5 captadors	926,00 €	4	3.704,00 €
Acumulador 5.000 l.	10.528,00 €	1	10.528,00 €
Escalfador 150 l.	395,00 €	1	395,00 €
Projecte i permisos	500,00 €	1	500,00 €
			28.327,00 €

DESPESES			
DESPESES	INSTAL·LACIÓ SOLAR		
	Preu (€)	Quantitat	Total (€)
Grau de cobertura no assolit (kWh)	0,124107 €	8.365,19	1.038,18 €
Manteniment anual	100,00 €	1	100,00 €
			1.138,18 €

	COMPTE D'EXPLOTACIÓ PROVISIONAL	
	1er ANY	
INGRESSOS	4.968 €	100%
GRAU DE COBERTURA NO ASSOLIT (kWh)	-1.038 €	-21%
MANTENIMENT ANUAL	-100 €	-2%
RESULTAT DE L'EXPOLTACIÓ	3.829 €	77%

CASH FLOW D'EXPLOTACIÓ											
	0 ANYS	1 ANY	2 ANYS	3 ANYS	4 ANYS	5 ANYS	6 ANYS	7 ANYS	8 ANYS	9 ANYS	10 ANYS
COBRAMENTS		4.968	4.968	4.968	4.968	4.968	4.968	4.968	4.968	4.968	4.968
DESPESES		-1.138	-1.138	-1.138	-1.138	-1.138	-1.138	-1.138	-1.138	-1.138	-1.138
GRAU DE COBERTURA NO ASSOLIT (kWh)		-1.038	-1.038	-1.038	-1.038	-1.038	-1.038	-1.038	-1.038	-1.038	-1.038
MANTENIMENT ANUAL		-100	-100	-100	-100	-100	-100	-100	-100	-100	-100
CASH FLOW D'EXPLOTACIÓ		3.829	3.829	3.829	3.829	3.829	3.829	3.829	3.829	3.829	3.829
CASH FLOW EXPLOTACIÓ ACUMULAT		3.829	7.659	11.488	15.318	19.147	22.976	26.806	30.635	34.465	38.294

CASH FLOW PREVI											
	0 ANYS	1 ANY	2 ANYS	3 ANYS	4 ANYS	5 ANYS	6 ANYS	7 ANYS	8 ANYS	9 ANYS	10 ANYS
INVERSIÓ INICIAL	-28.327										
CASH FLOW D'EXPLOTACIÓ		3.829	3.829	3.829	3.829	3.829	3.829	3.829	3.829	3.829	3.829
CASH FLOW PREVI	-28.327	3.829	3.829	3.829	3.829	3.829	3.829	3.829	3.829	3.829	3.829
CASH FLOW PREVI ACUMULAT	-28.327	-24.498	-20.668	-16.839	-13.009	-9.180	-5.351	-1.521	2.308	6.138	9.967

RESUM ENERGIA SOLAR	
RENDIBILITAT DE L'INVERSIÓ	
VAN	1.243 €
TIR	5,89%
PAY BACK	7,40
TIPUS INTERES	5,00%

CASH FLOW DEFINITIU											
	0 ANYS	1 ANY	2 ANYS	3 ANYS	4 ANYS	5 ANYS	6 ANYS	7 ANYS	8 ANYS	9 ANYS	10 ANYS
CASH FLOW PREVI	-28.327	3.829	3.829	3.829	3.829	3.829	3.829	3.829	3.829	3.829	3.829
FINANCIACIÓ											
PRESTECES BANCS	31.500	-3.308	-3.308	-3.308	-3.308	-3.308	-3.308	-3.308	-3.308	-3.308	-3.308
CASH FLOW DEFINITIU	3.173	522	522	522	522	522	522	522	522	522	522
CASH FLOW DEFINITIU ACUMULAT	3.173	3.695	4.217	4.739	5.261	5.782	6.304	6.826	7.348	7.870	8.392

COST D'OPORTUNITAT			
COST D'OPORTUNITAT	CAPITAL	% RESPECTE EL TOTAL	COST CAPITAL
BANCS	31.500 €	100%	5,0%
TOTAL	31.500 €	100%	5,00%

5.2.2. VIABILITAT ECONÒMICA INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA

INGRESSOS			
INGRESSOS	INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA		
	Preu (€)	Quantitat	Total (€)
Potencia (kW)	45,062016 €	12,00	540,74 €
Energia panells fotovoltaics (kWh)	0,146297 €	80.449,75	11.769,56 €
			12.310,30 €

INVERSIÓ			
INVERSIÓ	INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA		
	Preu (€)	Quantitat	Total (€)
Mòduls fotovoltaics	270,00 €	246	66.420,00 €
Inversor	18.000,00 €	1	18.000,00 €
Conductors	1.500,00 €	1	1.500,00 €
Proteccions i caixes	1.800,00 €	1	1.800,00 €
Tubs i safates	650,00 €	1	650,00 €
Projecte i permisos	1.500,00 €	1	1.500,00 €
			89.870,00 €

DESPESES			
DESPESES	INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA		
	Preu (€)	Quantitat	Total (€)
Manteniment anual	500,00 €	1	500,00 €
			500,00 €

	COMPTE D'EXPLOTACIÓ PROVISIONAL	
	1er ANY	
INGRESSOS	12.310 €	100%
MANTENIMENT ANUAL	-500 €	-4%
RESULTAT DE L'EXPOLTACIÓ	11.810 €	96%

CASH FLOW D'EXPLOTACIÓ											
	0 ANYS	1 ANY	2 ANYS	3 ANYS	4 ANYS	5 ANYS	6 ANYS	7 ANYS	8 ANYS	9 ANYS	10 ANYS
COBRAMENTS		12.310	12.310	12.310	12.310	12.310	12.310	12.310	12.310	12.310	12.310
DESPESES		-500	-500	-500	-500	-500	-500	-500	-500	-500	-500
MANTENIMENT ANUAL		-500	-500	-500	-500	-500	-500	-500	-500	-500	-500
CASH FLOW D'EXPLOTACIÓ		11.810	11.810	11.810	11.810	11.810	11.810	11.810	11.810	11.810	11.810
CASH FLOW EXPLOTACIÓ ACUMULAT		11.810	23.621	35.431	47.241	59.052	70.862	82.672	94.482	106.293	118.103

CASH FLOW PREVI											
	0 ANYS	1 ANY	2 ANYS	3 ANYS	4 ANYS	5 ANYS	6 ANYS	7 ANYS	8 ANYS	9 ANYS	10 ANYS
INVERSIÓ INICIAL	-89.870										
CASH FLOW D'EXPLOTACIÓ		11.810	11.810	11.810	11.810	11.810	11.810	11.810	11.810	11.810	11.810
CASH FLOW PREVI	-89.870	11.810	11.810	11.810	11.810	11.810	11.810	11.810	11.810	11.810	11.810
CASH FLOW PREVI ACUMULAT	-89.870	-78.060	-66.249	-54.439	-42.629	-30.818	-19.008	-7.198	4.612	16.423	28.233

RESUM ENERGIA FOTOVOLTAICA	
RENDIBILITAT DE L'INVERSIÓ	
VAN	1.326 €
TIR	5,30%
PAY BACK	7,61
TIPUS INTERES	5,00%

CASH FLOW DEFINITIU											
	0 ANYS	1 ANY	2 ANYS	3 ANYS	4 ANYS	5 ANYS	6 ANYS	7 ANYS	8 ANYS	9 ANYS	10 ANYS
CASH FLOW PREVI	-89.870	11.810	11.810	11.810	11.810	11.810	11.810	11.810	11.810	11.810	11.810
FINANCIACIÓ											
PRESTECES BANCS	90.000	-9.450	-9.450	-9.450	-9.450	-9.450	-9.450	-9.450	-9.450	-9.450	-9.450
CASH FLOW DEFINITIU	130	2.360	2.360	2.360	2.360	2.360	2.360	2.360	2.360	2.360	2.360
CASH FLOW DEFINITIU ACUMULAT	130	2.490	4.851	7.211	9.571	11.932	14.292	16.652	19.012	21.373	23.733

COST D'OPORTUNITAT			
COST D'OPORTUNITAT	CAPITAL	% RESPECTE EL TOTAL	COST CAPITAL
BANCS	90.000 €	100%	5,0%
TOTAL	90.000 €	100%	5,00%



5.2.3. VIABILITAT ECONÒMICA INSTAL·LACIÓ DE BIOMASSA

INGRESSOS			
INGRESSOS	INSTAL·LACIÓ BIOMASSA		
	Preu (€)	Quantitat	Total (€)
Potencia (kW)	81,988680 €	30,00	2.459,66 €
Energia caldera biomassa (kWh)	0,106400 €	204.804	21.791,15 €
			24.250,81 €

INVERSIÓ			
INVERSIÓ	INSTAL·LACIÓ BIOMASSA		
	Preu (€)	Quantitat	Total (€)
Sitja 10 m3	4.799,00 €	1	4.799,00 €
Adaptador sitja polièster	182,00 €	1	182,00 €
Sense fi	780,00 €	1	780,00 €
Caldera 200 kW	18.115,00 €	1	18.115,00 €
Conductes metàl·lics	23,00 €	115	2.645,00 €
Projecte i permisos	500,00 €	1	500,00 €
			27.021,00 €

DESPESES			
DESPESES	INSTAL·LACIÓ BIOMASSA		
	Preu (€)	Quantitat	Total (€)
Consum kg pellet	0,26 €	45.512	11.651,07 €
Viatges	300,00 €	7	2.100,00 €
Manteniment anual	300,00 €	1	300,00 €
			14.051,07 €

COMPTE D'EXPLOTACIÓ PROVISIONAL		
1er ANY		
INGRESSOS	24.251 €	100%
CONSUM KG DE PELLET	-11.651 €	-48%
MANTENIMENT ANUAL	-300 €	-1%
RESULTAT DE L'EXPOLTACIÓ	12.300 €	51%

CASH FLOW D'EXPLOTACIÓ											
	0 ANYS	1 ANY	2 ANYS	3 ANYS	4 ANYS	5 ANYS	6 ANYS	7 ANYS	8 ANYS	9 ANYS	10 ANYS
COBRAMENTS		24.251	24.251	24.251	24.251	24.251	24.251	24.251	24.251	24.251	24.251
DESPESES		-11.951	-11.951	-11.951	-11.951	-11.951	-11.951	-11.951	-11.951	-11.951	-11.951
CONSUM KG DE PELLET		-11.651	-11.651	-11.651	-11.651	-11.651	-11.651	-11.651	-11.651	-11.651	-11.651
MANTENIMENT ANUAL		-300	-300	-300	-300	-300	-300	-300	-300	-300	-300
CASH FLOW D'EXPLOTACIÓ		12.300	12.300	12.300	12.300	12.300	12.300	12.300	12.300	12.300	12.300
CASH FLOW EXPLOTACIÓ ACUMULAT		12.300	24.599	36.899	49.199	61.499	73.798	86.098	98.398	110.698	122.997

CASH FLOW PREVI											
	0 ANYS	1 ANY	2 ANYS	3 ANYS	4 ANYS	5 ANYS	6 ANYS	7 ANYS	8 ANYS	9 ANYS	10 ANYS
INVERSIÓ INICIAL	-27.021										
CASH FLOW D'EXPLOTACIÓ		12.300	12.300	12.300	12.300	12.300	12.300	12.300	12.300	12.300	12.300
CASH FLOW PREVI	-27.021	12.300	12.300	12.300	12.300	12.300	12.300	12.300	12.300	12.300	12.300
CASH FLOW PREVI ACUMULAT	-27.021	-14.721	-2.422	9.878	22.178	34.478	46.777	59.077	71.377	83.677	95.976

RESUM BIOMASSA	
RENDIBILITAT DE LA INVERSIÓ	
VAN	67.954 €
TIR	44,36%
PAY BACK	2,20
TIPUS INTERES	5,00%

CASH FLOW DEFINITIU											
	0 ANYS	1 ANY	2 ANYS	3 ANYS	4 ANYS	5 ANYS	6 ANYS	7 ANYS	8 ANYS	9 ANYS	10 ANYS
CASH FLOW PREVI	-27.021	12.300	12.300	12.300	12.300	12.300	12.300	12.300	12.300	12.300	12.300
FINANCIACIÓ											
PRESTECES BANCS	27.500	-2.888	-2.888	-2.888	-2.888	-2.888	-2.888	-2.888	-2.888	-2.888	-2.888
CASH FLOW DEFINITIU	479	9.412	9.412	9.412	9.412	9.412	9.412	9.412	9.412	9.412	9.412
CASH FLOW DEFINITIU ACUMULAT	479	9.891	19.303	28.716	38.128	47.540	56.952	66.365	75.777	85.189	94.601

COST D'OPORTUNITAT			
COST D'OPORTUNITAT	CAPITAL	% RESPECTE EL TOTAL	COST CAPITAL
BANCS	27.500 €	100%	5,0%
TOTAL	27.500 €	100%	5,00%

5.3. VIABILITAT ECONÒMICA ENERGIES RENOVABLES

INGRESSOS			
INGRESSOS	INSTAL·LACIÓ RENOVABLES		
	Preu (€)	Quantitat	Total (€)
Potencia (kW)	81,988680	48	3.935
Energia captador solar (kWh)	0,095804	38.197	3.659
Energia panells fotovoltaics (kWh)	0,095804	80.450	7.707
Energia caldera biomassa (kWh)	0,106400	204.804	21.791
			37.093

INVERSIÓ			
INVERSIÓ	INSTAL·LACIÓ RENOVABLES		
	Preu (€)	Quantitat	Total (€)
Inversió solar	28.327	1	28.327
Inversió fotovoltaica	89.870	1	89.870
Inversió biomassa	27.021	1	27.021
			145.218

DESPESES			
DESPESES	INSTAL·LACIÓ RENOVABLES		
	Preu (€)	Quantitat	Total (€)
Despeses solar	1.138	1	1.138
Despeses fotovoltaica	500	1	500
Despeses biomassa	14.051	1	14.051
			15.689

COMPTA D'EXPLOTACIÓ PROVISIONAL		
1er ANY		
INGRESSOS	37.093 €	100%
DESPESES SOLAR	-1.138 €	-3%
DESPESES FOTOVOLTAICA	-500 €	-1%
DESPESES BIOMASSA	-14.051 €	-38%
RESULTAT DE L'EXPOLTACIÓ	21.404 €	58%

CASH FLOW D'EXPLOTACIÓ											
	0 ANYS	1 ANY	2 ANYS	3 ANYS	4 ANYS	5 ANYS	6 ANYS	7 ANYS	8 ANYS	9 ANYS	10 ANYS
COBRAMENTS		37.093	37.093	37.093	37.093	37.093	37.093	37.093	37.093	37.093	37.093
DESPESES		-15.689	-15.689	-15.689	-15.689	-15.689	-15.689	-15.689	-15.689	-15.689	-15.689
DESPESES SOLAR		-1.138	-1.138	-1.138	-1.138	-1.138	-1.138	-1.138	-1.138	-1.138	-1.138
DESPESES FOTOVOLTAICA		-500	-500	-500	-500	-500	-500	-500	-500	-500	-500
DESPESES BIOMASSA		-14.051	-14.051	-14.051	-14.051	-14.051	-14.051	-14.051	-14.051	-14.051	-14.051
CASH FLOW D'EXPLOTACIÓ		21.404	21.404	21.404	21.404	21.404	21.404	21.404	21.404	21.404	21.404
CASH FLOW EXPLOTACIÓ ACUMULAT		21.404	42.808	64.213	85.617	107.021	128.425	149.829	171.234	192.638	214.042

CASH FLOW PREVI											
CASH FLOW PREVI	0 ANYS	1 ANY	2 ANYS	3 ANYS	4 ANYS	5 ANYS	6 ANYS	7 ANYS	8 ANYS	9 ANYS	10 ANYS
INVERSIÓ INICIAL	-145.218										
CASH FLOW D'EXPLOTACIÓ		21.404	21.404	21.404	21.404	21.404	21.404	21.404	21.404	21.404	21.404
CASH FLOW PREVI	-145.218	21.404	21.404	21.404	21.404	21.404	21.404	21.404	21.404	21.404	21.404
CASH FLOW PREVI ACUMULAT	-145.218	-123.814	-102.410	-81.005	-59.601	-38.197	-16.793	4.611	26.016	47.420	68.824

RESUM ENERGIES RENOVABLES	
RENDIBILITAT DE LA INVERSIÓ	
VAN	20.060 €
TIR	7,76%
PAY BACK	6,78
TIPUS INTERES	5,00%

CASH FLOW DEFINITIU											
	0 ANYS	1 ANY	2 ANYS	3 ANYS	4 ANYS	5 ANYS	6 ANYS	7 ANYS	8 ANYS	9 ANYS	10 ANYS
CASH FLOW PREVI	-145.218	21.404	21.404	21.404	21.404	21.404	21.404	21.404	21.404	21.404	21.404
FINANCIACIÓ											
PRESTECES BANCS	146.000	-15.330	-15.330	-15.330	-15.330	-15.330	-15.330	-15.330	-15.330	-15.330	-15.330
CASH FLOW DEFINITIU	782	6.074	6.074	6.074	6.074	6.074	6.074	6.074	6.074	6.074	6.074
CASH FLOW DEFINITIU ACUMULAT	782	6.856	12.930	19.005	25.079	31.153	37.227	43.301	49.376	55.450	61.524

COST D'OPORTUNITAT			
COST D'OPORTUNITAT	CAPITAL	% RESPECTE EL TOTAL	COST CAPITAL
BANCS	146.000 €	100%	5,0%
TOTAL	146.000 €	100%	5,00%



5.4. VIABILITAT ECONÒMICA ENERGIES RENOVABLES SEGONS POTÈNCIA CONTRACTADA

INGRESSOS			
INGRESSOS	INSTAL·LACIÓ RENOVABLES		
	Preu (€)	Quantitat	Total (€)
Potencia (kW)	14,238667	48	683
Energia captador solar (kWh)	0,008240	38.197	315
Energia panells fotovoltaics (kWh)	0,008240	80.450	663
Energia caldera biomassa (kWh)	0,008240	204.804	1.688
			3.349

INVERSIÓ			
INVERSIÓ	INSTAL·LACIÓ RENOVABLES		
	Preu (€)	Quantitat	Total (€)
Inversió solar	28.327	1	30.559
Inversió fotovoltaica	89.870	1	89.870
Inversió biomassa	27.021	1	27.021
			145.218

DESPESES			
DESPESES	INSTAL·LACIÓ RENOVABLES		
	Preu (€)	Quantitat	Total (€)
Despeses solar	1.138	1	1.138
Despeses fotovoltaica	500	1	500
Despeses biomassa	14.051	1	14.051
			15.689

COMpte d'EXPLOTACIÓ PROVISIONAL		
1er ANY		
INGRESSOS	3.349 €	100%
DESPESES SOLAR	-1.138 €	-34%
DESPESES FOTOVOLTAICA	-500 €	-15%
DESPESES BIOMASSA	-14.051 €	-420%
RESULTAT DE L'EXPOLTACIÓ	-12.341 €	-369%

CASH FLOW D'EXPLOTACIÓ											
	0 ANYS	1 ANY	2 ANYS	3 ANYS	4 ANYS	5 ANYS	6 ANYS	7 ANYS	8 ANYS	9 ANYS	10 ANYS
COBRAMENTS		3.349	3.349	3.349	3.349	3.349	3.349	3.349	3.349	3.349	3.349
DESPESES		-15.689	-15.689	-15.689	-15.689	-15.689	-15.689	-15.689	-15.689	-15.689	-15.689
DESPESES SOLAR		-1.138	-1.138	-1.138	-1.138	-1.138	-1.138	-1.138	-1.138	-1.138	-1.138
DESPESES FOTOVOLTAICA		-500	-500	-500	-500	-500	-500	-500	-500	-500	-500
DESPESES BIOMASSA		-14.051	-14.051	-14.051	-14.051	-14.051	-14.051	-14.051	-14.051	-14.051	-14.051
CASH FLOW D'EXPLOTACIÓ		-12.341	-12.341	-12.341	-12.341	-12.341	-12.341	-12.341	-12.341	-12.341	-12.341
CASH FLOW EXPLOTACIÓ ACUMULAT		-12.341	-24.681	-37.022	-49.362	-61.703	-74.043	-86.384	-98.724	-111.065	-123.406

CASH FLOW PREVI											
CASH FLOW PREVI	0 ANYS	1 ANY	2 ANYS	3 ANYS	4 ANYS	5 ANYS	6 ANYS	7 ANYS	8 ANYS	9 ANYS	10 ANYS
INVERSIÓ INICIAL	-145.218										
CASH FLOW D'EXPLOTACIÓ		-12.341	-12.341	-12.341	-12.341	-12.341	-12.341	-12.341	-12.341	-12.341	-12.341
CASH FLOW PREVI	-145.218	-12.341	-12.341	-12.341	-12.341	-12.341	-12.341	-12.341	-12.341	-12.341	-12.341
CASH FLOW PREVI ACUMULAT	-145.218	-157.559	-169.899	-182.240	-194.580	-206.921	-219.261	-231.602	-243.942	-256.283	-268.624

RESUM ENERGIES RENOVABLES	
RENDIBILITAT DE LA INVERSIÓ	
VAN	-240.509 €
TIR	-
PAY BACK	> 10 anys
TIPUS INTERES	5,00%

CASH FLOW DEFINITIU											
	0 ANYS	1 ANY	2 ANYS	3 ANYS	4 ANYS	5 ANYS	6 ANYS	7 ANYS	8 ANYS	9 ANYS	10 ANYS
CASH FLOW PREVI	-145.218	-12.341	-12.341	-12.341	-12.341	-12.341	-12.341	-12.341	-12.341	-12.341	-12.341
FINANCIACIÓ											
PRESTECES BANCS	146.000	-15.330	-15.330	-15.330	-15.330	-15.330	-15.330	-15.330	-15.330	-15.330	-15.330
CASH FLOW DEFINITIU	782	-27.671	-27.671	-27.671	-27.671	-27.671	-27.671	-27.671	-27.671	-27.671	-27.671
CASH FLOW DEFINITIU ACUMULAT	782	-26.889	-54.559	-82.230	-109.900	-137.571	-165.241	-192.912	-220.582	-248.253	-275.924

COST D'OPORTUNITAT			
COST D'OPORTUNITAT	CAPITAL	% RESPECTE EL TOTAL	COST CAPITAL
BANCS	146.000 €	100%	5,0%
TOTAL	146.000 €	100%	5,00%

6. CONCLUSIONS

Estudiades les tres alternatives d'energies per separat i després el conjunt de totes les instal·lacions podem extreure'n les següents conclusions:

a) Energia solar, fotovoltaica i biomassa

En aquest primer escenari s'ha analitzat per separat l'aportació de cada energia.

• Energia solar

La inversió de l'energia solar és recuperable a partir del 7è any. Ara bé, el valor del VAN ens està indicant que pel consum que tenim potser no és una instal·lació amb un gran rendiment econòmic.

RESUM ENERGIA SOLAR	
RENDIBILITAT DE LA INVERSIÓ	
VAN	1.243 €
TIR	5,89%
PAY BACK	7,40 anys
TIPUS INTERES	5,00%

Taula 6.1: Rendibilitat de la inversió d'energia solar.

• Energia fotovoltaica

La inversió de l'energia fotovoltaica també és recuperable a partir del 7è any. En aquest cas el valor del VAN adopta un valor similar al de la solar però amb una inversió inicial molt més elevada. Això ens està indicant que un cop amortitzada la instal·lació obtindrem un estalvi energètic que pot ésser interessant perquè el manteniment de les plaques no és elevat.

RESSUM ENERGIA FOTOVOLTAICA	
RENDIBILITAT DE LA INVERSIÓ	
VAN	1.326 €
TIR	5,30%
PAY BACK	7,61 anys
TIPUS INTERES	5,00%

Taula 6.2: Rendibilitat de la inversió d'energia fotovoltaica.

• Energia biomassa

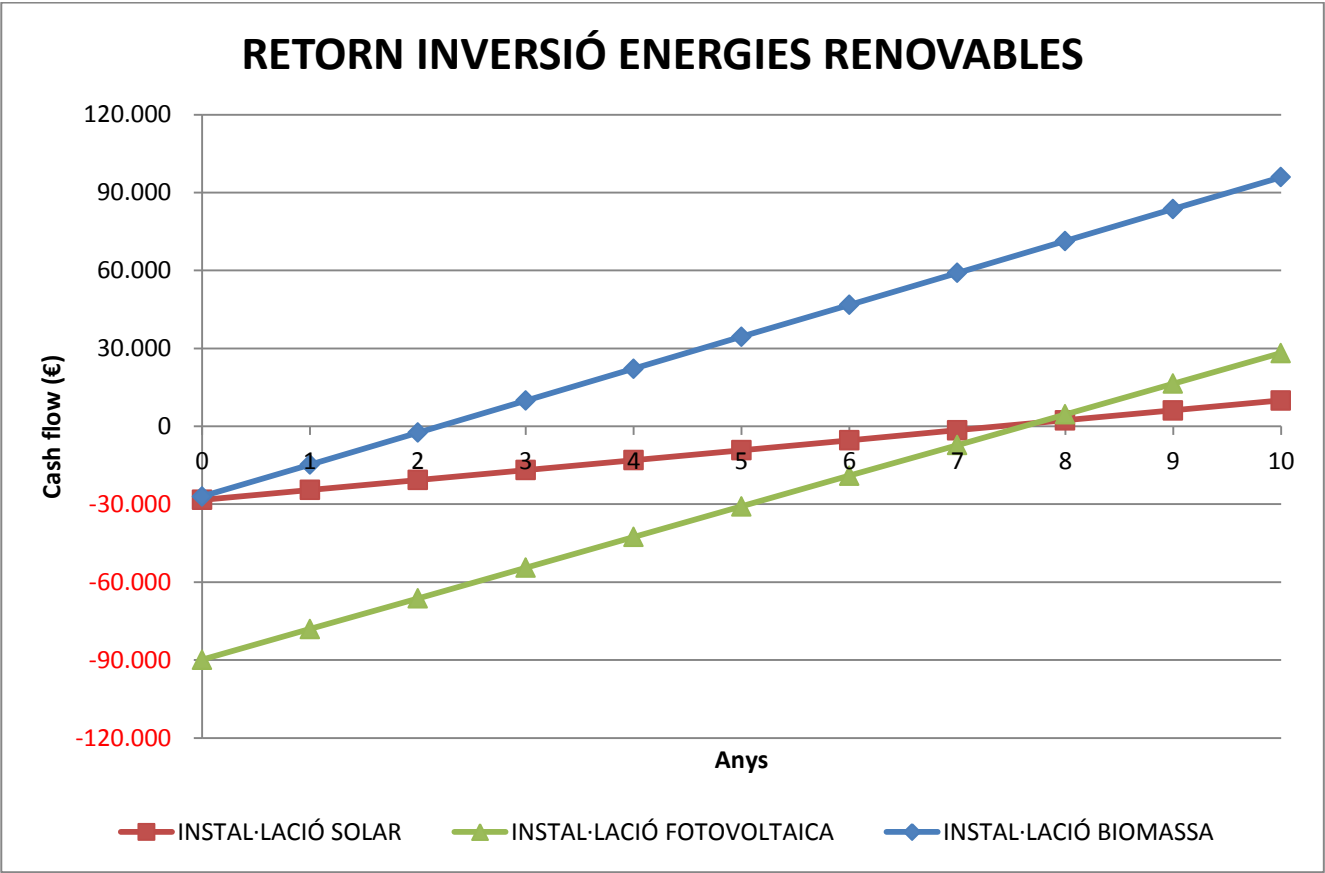
Per últim, la inversió de biomassa, és la més rentable de totes, amb un període de retorn de poc més de dos anys, una TIR del 44,36% i un VAN molt elevat. Seria per tant, dintre de les tres renovables la més

interessant, a continuació la seguiria la fotovoltaica. Tot i ser l'energia amb més despeses anuals degut a la compra de pèl·let és la més rentable.

RESUM BIOMASSA	
RENDIBILITAT DE LA INVERSIÓ	
VAN	67.954 €
TIR	44,36%
PAY BACK	2,20 anys
TIPUS INTERES	5,00%

Taula 6.3: Rendibilitat de la inversió d'energia biomassa.

A continuació es mostra la comparació del retorn d'inversió de les energies renovables. Es veu clarament com el retorn de la biomassa és molt ràpid. En el cas de l'energia fotovoltaica observem que la inversió inicial és molt forta però tot i això el retorn és pràcticament igual que en el cas de l'energia solar i seguint la mateixa pendent de creixement que l'energia de biomassa, sent per tant molt interessant a tenir en compte. Per últim l'energia solar no necessita gaire inversió i tampoc genera un VAN molt important.



Gràfic 6.4: Retorn inversió energies renovables (cada cas estudiat per separat).

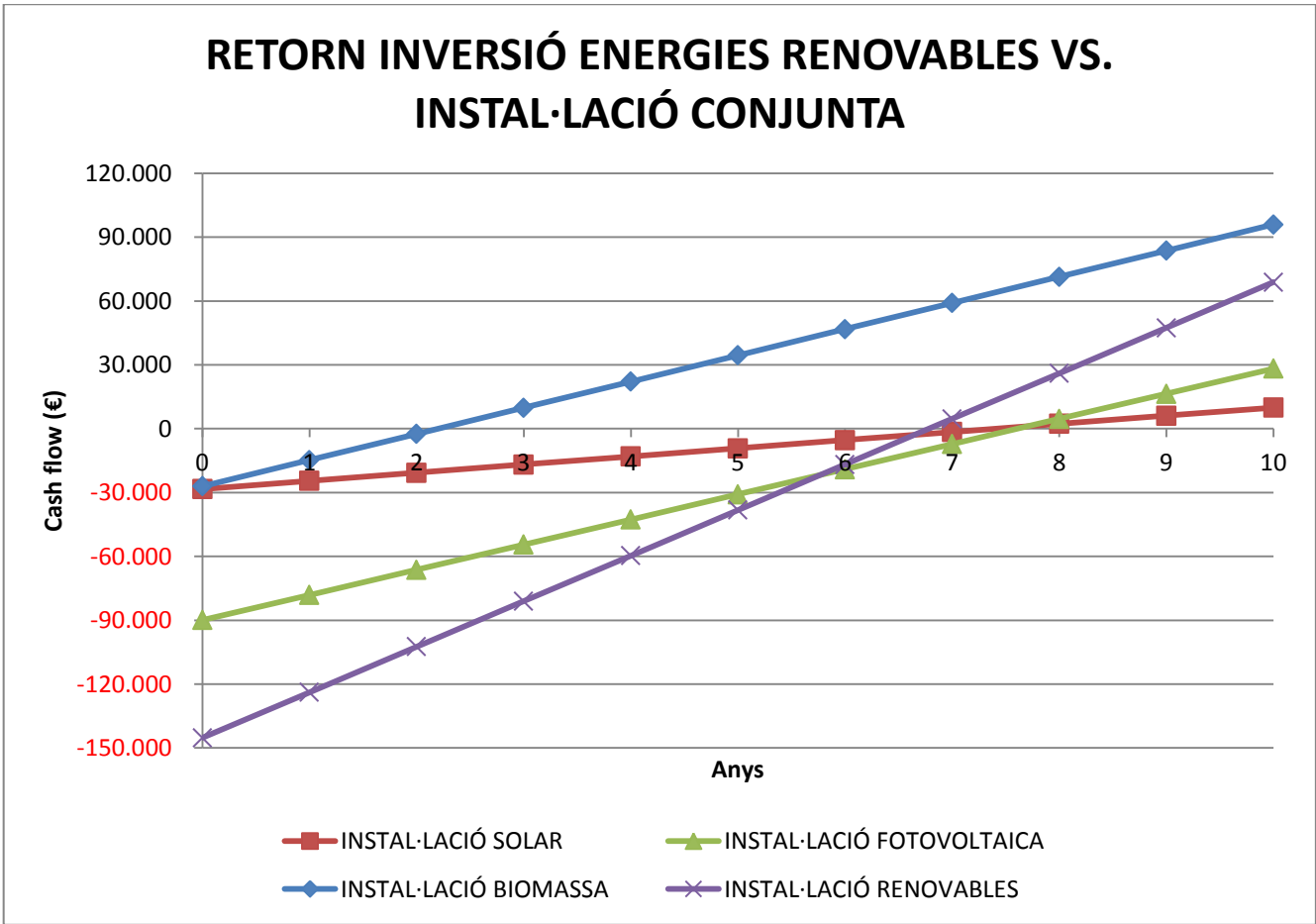
b) **Energies renovables**

Aquí podem observar que passaria si instal·léssim les tres renovables juntes tenint en compte els seus costos i inversions. Com s'observa, la combinació d'elles ens aporta una TIR del 7,42%, que no està gens malament si tenim en compte que el PAYBACK és a sis anys i que el VAN adopta també un valor interessant.

En aquest escenari s'ha tingut en compte que els guanys produïts per l'estalvi en consum energètic es comptabilitzen amb una tarifa independent a la indústria.

RESUM ENERGIES RENOVABLES	
RENDIBILITAT DE LA INVERSIÓ	
VAN	20.060 €
TIR	7,76%
PAY BACK	6,78 anys
TIPUS INTERES	5,00%

Taula 6.5: Rendibilitat de la inversió de totes les energies renovables.



Gràfic 6.6: Retorn inversió instal·lació energies alternatives versus instal·lació conjunta.

c) **Energies renovables segons potència contractada**

En canvi, en aquest escenari s'ha considerat que els estalvis que es donen gràcies a la instal·lació es comptabilitzen tenint en compte la tarifa de potència elèctrica escollida per la totalitat de la indústria. Com que es tracta d'una indústria amb grans consums energètics el preu de la tarifa (kWh) és molt econòmic i per tant, els estalvis no compensen la inversió efectuada.

Com podem veure a la següent taula el VAN a 10 anys es negatiu i el retón de la inversió es bastant superior a 10 anys.

RESUM ENERGIES RENOVABLES	
RENDIBILITAT DE LA INVERSIÓ	
VAN	-240.509 €
TIR	-
PAY BACK	> 10 anys
TIPUS INTERES	5,00%

Taula 6.6: Rendibilitat de la inversió de totes les energies renovables segons potència contractada.

De totes maneres tal i com s'ha detallat anteriorment resulta interessant la instal·lació de les tres energies alternatives perquè és redueix consum energètic. I, per tant, des d'un punt de vista mediambiental és una bona inversió, sobretot la instal·lació de biomassa per calefactar les superfícies d'oficines perquè el retorn de la inversió es dona molt ràpid.





PROJECTE FINAL DE CARRERA:

# **ESTUDI I ANÀLISI DE LA VIABILITAT PER A LA IMPLANTACIÓ D'UNA INDÚSTRIA DE FABRICACIÓ D'ENVASOS COSMÈTICS DE VIDRE**

## **J. CONCLUSIONS**

1. Conclusions.....245

## 1. CONCLUSIONS

Un cop finalitzat el treball es comentaran alguns dels aspectes més significatius que han sorgit al llarg de l'elaboració del projecte.

L'estudi de mercat posa de manifest el gran volum de productes cosmètics que Europa i, més concretament, Espanya consumeix actualment. Aquesta tendència va en augment i també es manifesta en altres països com Brasil, Índia i Xina. S'ha detectat que en el sector de la cosmètica el major volum de vendes es produeix en la línia de les fragàncies. Gran part d'aquestes es distribueixen en envasos de vidre gràcies a les seves propietats conservadores.

Per dur a terme l'elecció del país on implementar la indústria s'han analitzat diversos països i aspectes amb la finalitat d'elaborar una taula multicriteri. En aquesta taula s'ha obtingut que Espanya és el millor país on situar la indústria. Els principals motius pel qual ha sigut escollit són diversos, com per exemple, l'elevada taxa d'atur o el salari mínim interprofessional.

Finalitzat l'estudi de mercat, s'ha quantificat el volum total de fabricació analitzant la competència i possibles volums de vendes, amb la finalitat de poder estudiar en detall tot el procés productiu. El qual s'ha elaborat mitjançant la realització de diagrames de procés, de maquinària i de fluxos.

De tota la maquinària que conforma el procés productiu s'ha observat que la capacitat productiva ve limitada per la màquina de tall de vidre fos. Aquesta té una producció de 200 gotes/minut, és a dir, 200 envasos/minut. Aquest estudi també ens ha servit per concloure que són necessaris 55 metres lineals de fàbrica. Xifra que ens condicionarà el dimensionat de la indústria.

Avaluades les tres alternatives de distribució en planta, la tercera proposa és l'escollida. Els seus punts forts són: una perfecta visibilitat de tot el procés productiu, una zona de recepció de matèries primeres separades del magatzem de producte acabat i un accés de personal situat en un punt intermedi minimitzant els recorreguts.

Respecte l'anàlisi dels diferents solars les opcions analitzades han estat tres essent la guanyadora Mollet del Vallès. Els motius pels quals ha sigut la escollida són: bona distància a clients, disposició d'una gran superfície de solar, una perfecte comunicació d'infraestructures, entre d'altres.

Un cop escollida la distribució en planta s'ha desenvolupat el projecte bàsic. S'ha hagut de dissenyar una indústria a mida, diferenciada en quatre volums en funció de l'ús de la zona i del procés productiu.

Els punts claus d'aquest disseny a mida són: la situació del forn en un primer pis, garantir la visibilitat del procés, separar els recorreguts de personal i mercaderies i dotar de màxima llum natural a tota la indústria mitjançant la construcció d'una coberta inclinada en forma de serra.

Des d'un punt de vista mediambiental, el fet d'arribar a temperatures molt elevades requereix un gran consum de combustibles fòssils que com a conseqüència provoca una elevada emissió de contaminants a l'atmosfera. En aquest cas, el combustible fòssil utilitzat és el gas natural, amb una mínima utilització de fuel-oil. El fet de ser gas redueix considerablement l'emissió de partícules que es el problema més habitual en les indústries productores de vidre tradicional.

Respecte a la contaminació acústica, no se superen els màxims dB permesos, no obstant, els treballadors han de dur un equip de protecció auditiu.

Un cop s'ha estudiat el procés de fabricació, s'ha determinat la capacitat màxima de producció i s'han estudiat tots els costos, s'ha passat a analitzar la viabilitat econòmica basada en tres escenaris (escenari pessimista, normal i optimista). Les conclusions per cada escenari són les següents:

Per l'escenari pessimista es pot observar com el VAN agafa un valor negatiu, això ens està indicat que per un període de deu anys aquesta inversió no és rentable. Per altra banda, la TIR és molt més baixa que el tipus d'interès i el període de retorn és de 9 anys i tres mesos, massa elevat per una inversió a 10 anys.

Pel que fa al finançament de la inversió, la quantitat destinada per l'escenari pessimista és molt més elevada que el valor dels costos de la inversió inicial. Això és degut a que la generació de beneficis es duu a terme en l'últim any i que s'han de tenir en compte els dividends que s'han de repartir als accionistes

Per contra, a l'escenari normal i l'optimista podem veure com el VAN adopta un valor positiu, això ens està indicant l'alta rendibilitat de la inversió. A més a més, si ens fixem amb la TIR dels dos escenaris, aquesta adopta un valor molt superior al tipus d'interès, amb un retorn de la inversió inferior a 7 anys.

El finançament d'aquets dos escenaris s'ajusta molt més als requeriments de la inversió inicial ja que el període de retorn és inferior i per tant, es generen beneficis molt més ràpid.

A continuació, s'adjunta una taula resum sintetitzant els diferents paràmetres explicats anteriorment.

RESUM RENDIBILITAT ESCENARIS			
	ESCENARI 1: PESSIMISTA	ESCENARI 2: NORMAL	ESCENARI 3: OPTIMISTA
INVERSIÓ INICIAL	-27.796.878 €	-27.796.878 €	-27.796.878 €
INGRESSOS (ANY 1)	5.619.715 €	7.492.954 €	9.782.467 €
VAN	-8.209.455 €	7.725.695 €	24.886.833 €
TIR	1,84%	11,94%	20,98%
PAY BACK	9,24	6,43	4,68
TIPUS INTERES	7,52%	7,52%	7,52%

Taula 1.1: Taula rendibilitat escenaris.

Després d'aquest breu anàlisi es pot concloure que el factor determinant serà aconseguir un volum de vendes important. És per aquest motiu que caldrà focalitzar part de la estratègia inicial a captar clients per posicionar-se dins el mercat i no haver de passar per l'escenari pessimista.

La necessitat d'haver d'aconseguir un volum de vendes important és degut a que el preu normal de venda del producte és molt baix, concretament 0,11 €. Per tant, l'optimització dels costos juga un paper molt important en aquest tipus d'indústria.

S'ha estudiat també, la implantació d'instal·lacions d'estalvi energètic, més concretament d'energies alternatives com la solar, la fotovoltaica i la biomassa.

Des d'un punt de vista únicament econòmic els estalvis produïts per les tres inversions no compensen la inversió efectuada. Això és perquè es tracta d'una indústria amb grans consums energètics i el preu de la tarifa contractada (kWh) és molt econòmic, concretament de 0,008240 €.

De totes maneres, podem concloure que resulta interessant la instal·lació de les tres energies alternatives perquè és redueix el consum energètic. I, per tant, des d'un punt de vista mediambiental és una bona inversió, sobretot la instal·lació de biomassa per calefactar les superfícies d'oficines perquè el retorn de la inversió es dona molt ràpid.

Gràcies a l'estudi d'aquests escenaris podem extreure que la indústria és rentable en funció del concepte de risc que tinguin els accionistes i les inversions alternatives.

Es veu també que l'empresa està ben gestionada perquè tots els beneficis venen de l'explotació i no d'ingressos atípics.

Per tant, podem concloure que la indústria és viable i no es tindran dificultats financeres.



PROJECTE FINAL DE CARRERA:

# ESTUDI I ANÀLISI DE LA VIABILITAT PER A LA IMPLANTACIÓ D'UNA INDÚSTRIA DE FABRICACIÓ D'ENVASOS COSMÈTICS DE VIDRE

## K. BIBLIOGRAFIA

1. Bibliografia.....	245
1.1. Fonts consultades.....	245



## 1. BIBLIOGRAFIA

A continuació es presenta tota la bibliografia consultada per a realitzar l'estudi i anàlisi de la viabilitat per a la implantació d'una indústria de fabricació d'envasos cosmètics de vidre.

### 1.1. FONTS CONSULTADES

#### 1.1.1. JUSTIFICACIÓ DEL PROJECTE

##### a) Reciclatge del vidre

Ecovidrio [en línia]. Reciclatge del vidre. [Consulta: 6 desembre 2013]. Disponible a: <<http://www.ecovidrio.es/vidrio-envase.aspx>>.

Crismol [en línia]. Empresa de reciclatge del vidre. [Consulta: 6 desembre 2013]. Disponible a: <<http://www.crismol.com/empresa/el-vidrio-y-su-reciclaje/>>.

Ecología [en línia]. Reciclatge del vidre a Espanya. [Consulta: 6 desembre 2013]. Disponible a: <<http://eco.microsiervos.com/reciclaje/en-espana- apenas-recicla-60-por-ciento-envases-vidrio.html>>.

Ecovidrio [en línia]. Reciclatge del vidre. [Consulta: 8 desembre 2013]. Disponible a: <<http://www.ecovidrio.es/files/Publications/00000007.pdf>>.

Ecovidrio [en línia]. Reciclatge del vidre. [Consulta: 8 desembre 2013]. Disponible a: <<http://www.ecovidrio.es/fabrica.aspx>>.

Yo reciclo vidrio [en línia]. Reciclatge del vidre. [Consulta: 8 desembre 2013]. Disponible a: <<http://www.yoreciclovidrio.es/index.php/2012/09/la-cadena-del-reciclado-de-vidrio-1-la-planta-de-tratamiento/>>.

Yo reciclo vidrio [en línia]. Reciclatge del vidre. [Consulta: 8 desembre 2013]. Disponible a: <<http://www.yoreciclovidrio.es/index.php/2012/10/la-cadena-del-reciclado-de-vidrio-2-la-fabrica-de-envases/>>.

Yo reciclo vidrio [en línia]. Reciclatge del vidre. [Consulta: 8 desembre 2013]. Disponible a: <<http://www.yoreciclovidrio.es/index.php/2012/11/la-cadena-del-reciclado-de-vidrio-3-el-envasador/>>.

Yo reciclo vidrio [en línia]. Reciclatge del vidre. [Consulta: 8 desembre 2013]. Disponible a: <<http://www.yoreciclovidrio.es/index.php/2013/01/la-cadena-del-reciclado-de-vidrio-4-el-sistema-de-recogida/>>.

Yo reciclo vidrio [en línia]. Reciclatge del vidre. [Consulta: 8 desembre 2013]. Disponible a: <<http://www.yoreciclovidrio.es/index.php/2013/02/la-cadena-del-reciclado-de-vidrio-5-el-comercio/>>.

#### 1.1.2. ESTUDI DEL SECTOR DEL VIDRE

##### a) Estudi de mercat

Vidrala [en línia]. Informació general de la societat i informació econòmica-financera. [Consulta: 5 març 2013]. Disponible a: <<http://www.vidrala.com/es/accionistas-inversores/informacion-general>> i <<http://www.vidrala.com/es/accionistas-inversores/informacion-economico-financiera>>.

Instituto Nacional de Estadística [en línia]. [Consulta: 5 marzo 2013]. Disponible a: <[http://www.ine.es/inebmenu/mnu\\_industria.htm](http://www.ine.es/inebmenu/mnu_industria.htm)>.

Vidrala [en línia]. Presentació accionistes. [Consulta: 15 març 2013]. Disponible a: <[http://www.vidrala.com/documentos/accionistas/hechos\\_relevantes/20111028\\_VIDRALA\\_PRESENTACION\\_JUNIO%202010\\_ESP.pdf](http://www.vidrala.com/documentos/accionistas/hechos_relevantes/20111028_VIDRALA_PRESENTACION_JUNIO%202010_ESP.pdf)>.

Anfevi [en línia]. Associació nacional de fabricants d'envasos de vidre. [Consulta: 15 març 2013]. Disponible a: <<http://www.anfevi.com>>.

Unido (United Nations Industrial Development Organization [en línia]. Indústria del vidre. [Consulta: 16 març 2013]. Disponible a: <<https://www.unido.org/fileadmin/import/userfiles/puffk/glass.pdf>>.

Ine (Instituto nacional de estadística) [en línia]. Indústria. [Consulta: 2 abril 2013]. Disponible a: <[http://www.ine.es/inebmenu/mnu\\_industria.htm](http://www.ine.es/inebmenu/mnu_industria.htm)>.

NFerias [en línia]. Cosmoprof. [Consulta: 5 abril 2013]. Disponible a: <[www.nferias.com/cosmoprof-bologna](http://www.nferias.com/cosmoprof-bologna)>.

Europages [en línia]. Empreses cosmètica. [Consulta: 2 març 2013]. Disponible a: <<http://www.europages.es/empresas/cosmetica.html>>.

Cossmas [en línia]. Industria cosmètica en España. Un sector en pleno auge. [Consulta: 6 març 2013]. Disponible a: <[http://www.cossmas.com/fileadmin/all/cossmas/ES/Cos0809ES\\_45\\_MarketSpain.pdf](http://www.cossmas.com/fileadmin/all/cossmas/ES/Cos0809ES_45_MarketSpain.pdf)>.

El confidencial [en línia]. Article premsa. [Consulta: 3 març 2013]. Disponible a: <[http://www.elconfidencial.com/mercados/archivo/2008/08/25/2\\_espana\\_quinto\\_productor\\_europeo\\_envas\\_es\\_vidrio.html](http://www.elconfidencial.com/mercados/archivo/2008/08/25/2_espana_quinto_productor_europeo_envas_es_vidrio.html)>.

Invertia [en línia]. Espanya com a cinquè productor europeu de productes cosmètics. [Consulta: 8 gener 2013]. Disponible a: <<http://www.invertia.com/noticias/articulo-final.asp?idNoticia=2416621>>.

Revista VPC (Vendes perfumeria y cosmètica) [en línia]. Article. [Consulta: 12 febrer 2013]. Disponible a: <<http://www.revistavpc.es/noticias/2012-stanpa-hace-publicos-los-datos-de-cierre-del-sector-del-ejercicio-2012.html>>.

Marketing i comunicació sector perfumeria i cosmètica [en línia]. Exportacions cosmètica i perfumeria. [Consulta: 12 abril 2013]. Disponible a: <<http://marketingcosmeticaperfumeria.wordpress.com/2011/03/22/las-exportaciones-de-cosmetica-y-perfumeria-crecieron-un-24-en-2010/>>.

Stanpa (Asociació nacional de perfumeria i cosmètica) [en línia]. Dades del sector. [Consulta: 15 febrer 2013]. Disponible a: <<http://www.stanpa.com/cms/13/Datosdelsector.aspx>>.

Revista VPC (Vendes perfumeria y cosmètica) [en línia]. Article de premsa. [Consulta: 3 març 2013]. Disponible a: <<http://www.revistavpc.es/entrevistas/1257-pere-albert-director-general-de-alglass.html>>.

Elisava [en línia]. El sector del packaging a Catalunya. [Consulta: 7 abril 2013]. Disponible a: <<http://tdd.elisava.net/coleccion/22/el-sector-del-packaging-a-catalunya-1-es>>.

ABC [en línia]. Article de premsa. [Consulta: 7 abril 2013]. Disponible a: <[http://www.abc.es/hemeroteca/historico-02-10-2006/abc/Catalunya/ere-de-la-cosmetica-manuel-camacho-para-reducir-a-la-mitad-su-plantilla\\_1423573734112.html](http://www.abc.es/hemeroteca/historico-02-10-2006/abc/Catalunya/ere-de-la-cosmetica-manuel-camacho-para-reducir-a-la-mitad-su-plantilla_1423573734112.html)>.

Els gegants de la perfumeria [en línia]. Article de premsa. [Consulta: 8 abril 2013]. Disponible a: <<http://www.modaes.es/empresa/20120828/el-mapa-de-la-moda-x-los-gigantes-de-la-perfumeria.html>>.

Idescat [en línia]. Índex de producció industrial (IPI). [Consulta: 15 juny 2013]. Disponible a: <<http://www.idescat.cat/economia/inec?tc=3&id=0105&lang=es>>.

Idescat [en línia]. Establiments d'empreses industrials per branques d'activitats (IAE). [Consulta: 15 abril 2013]. Disponible a: <<http://www.idescat.cat/territ/BasicTerr?TC=5&V0=5&V1=08&V3=1036&V4=340&ALLINFO=TRUE&PARENT=100&CTX=B>>.

El economista [en línia]. Empresite vidre. [Consulta: 3 març 2013]. Disponible a: <<http://empresite.eleconomista.es/Actividad/VIDRIO/>>.

Acadèmia del perfum [en línia]. Tasques i funcions. [Consulta: 2 febrer 2013]. Disponible a: <<http://www.academiadelperfume.com/cultura>>.

Crismol [en línia]. Reciclatge del vidre. [Consulta: 15 desembre 2013]. Disponible a: <<http://www.crismol.com/>>.

Dades macro [en línia]. Deute públic. [Consulta: 15 desembre 2013]. Disponible a: <<http://www.datosmacro.com/deuda>>.

Dades macro [en línia]. Deute públic en percentatge del PIB. [Consulta: 17 desembre 2013]. Disponible a: <[http://www.google.com/publicdata/explore?ds=ds22a34krhq5p\\_&ctype=l&met\\_y=gd\\_pc\\_gdp&hl=es#!ctype=l&strail=false&bcs=d&nselm=h&met\\_y=gd\\_pc\\_gdp&scale\\_y=lin&ind\\_y=false&rdim=country\\_group&idim=country:de:es:it:fr:uk&idim=country\\_group:eu&ifdim=country\\_group&hl=es&dl=es&ind=false](http://www.google.com/publicdata/explore?ds=ds22a34krhq5p_&ctype=l&met_y=gd_pc_gdp&hl=es#!ctype=l&strail=false&bcs=d&nselm=h&met_y=gd_pc_gdp&scale_y=lin&ind_y=false&rdim=country_group&idim=country:de:es:it:fr:uk&idim=country_group:eu&ifdim=country_group&hl=es&dl=es&ind=false)>.

Museu del vidre [en línia]. El vidre. [Consulta: 17 desembre 2013]. Disponible a: <<http://museovidrio.vto.com/investigacion/vidrio.htm>>.

El vidre [en línia]. Història. [Consulta: 20 desembre 2013]. Disponible a: <<http://www.icarito.cl/enciclopedia/articulo/segundo-ciclo-basico/educacion-tecnologica/materias-primas/2009/12/72-6396-9-el-vidrio.shtml>>.

Proveïdors matèria primera [en línia]. Empreses. [Consulta: 20 desembre 2013]. Disponible a: <<http://www.quiminet.com/productos/oxido-de-calcio-55733416/proveedores.htm>>.

Química [en línia]. Òxid de sodi. [Consulta: 10 gener 2014]. Disponible a: <<http://es.answers.yahoo.com/question/index?qid=20081108114125AAbDeA6>>.

Proveïdors [en línia]. Òxid de calci. [Consulta: 10 gener 2014]. Disponible a: <<http://www.cosmos.com.mx/e/d48q.htm>>.

Ubicació proveïdors [en línia]. Principals països miners. [Consulta: 10 gener 2014]. Disponible a: <<http://es.answers.yahoo.com/question/index?qid=20081016150906AAFTM4V>>.

Economia [en línia]. Principals països miners. [Consulta: 12 gener 2014]. Disponible a: <<http://economia0208.blogspot.com.es/2012/10/los-principales-paises-mineros.html>>.

Stanpa (Asociació nacional de perfumeria i cosmètica) [en línia]. Indústria cosmètica. [Consulta: 12 gener 2014]. Disponible a: <[http://www.remanet.net/Nueva\\_carpeta2/09%20Industria%20cosmetica%20stanpa3.pdf](http://www.remanet.net/Nueva_carpeta2/09%20Industria%20cosmetica%20stanpa3.pdf)>.

Boletín Económico España [en línia]. Informe. [Consulta: 13 gener 2014]. Disponible a: <<http://www.bde.es/f/webbde/SES/Secciones/Publicaciones/InformesBoletinesRevistas/BoletinEconomico/13/Ene/Fich/be1301.pdf>>.

Competència [en línia]. Estudi de la competència en el sector de la perfumeria i cosmètica. [Consulta: 13 gener 2014]. Disponible a: <[http://www.tgdcompetencia.org/estudios/est\\_32\\_2010\\_EE\\_distribucion\\_perfumeria\\_cosmetica\\_es.pdf](http://www.tgdcompetencia.org/estudios/est_32_2010_EE_distribucion_perfumeria_cosmetica_es.pdf)>.

## **b) Principals competidors**

Sector del vidre [en línia]. Crisbisbal. [Consulta: 16 gener 2013]. Disponible a: <<http://www.guiadeprensa.net/exportacion/sector-vidrio/crisbisbal-sector-vidrio.html>>.

Ramón Clemente [en línia]. Indústria del vidre. [Consulta: 2 febrer 2013]. Disponible a:  
<<http://www.rclemente.net/es/ramon-clemente-fabrica>>.

Casadevall Packaging [en línia]. Envasos cosmètics. [Consulta: 2 febrer 2013]. Disponible a:  
<[http://www.casadevallcosmeticspackaging.com/empresa\\_cosmetics3.html](http://www.casadevallcosmeticspackaging.com/empresa_cosmetics3.html)>.

Alglass [en línia]. Vidre i complements. [Consulta: 2 febrer 2013]. Disponible a: <<http://www.alglass.com>>.

Pochet du Courval [en línia]. Fabricant envasos vidre. [Consulta: 3 febrer 2013]. Disponible a:  
<<http://www.verrieres-pochet.fr/menu.php?id=1>>.

Auxlaper [en línia]. Fabricació envasos vidre indústria farmacèutica. [Consulta: 4 febrer 2013]. Disponible a:  
<<http://www.auxlaper.com/index.cfm?fuseaction=empresa>>.

Schumann [en línia]. Comerç perfumeria. [Consulta: 4 febrer 2013]. Disponible a:  
<<http://empresite.eleconomista.es/SCHUMANN-PERFUMES.html>>.

Envasos de vidre [en línia]. Principals fabricants. [Consulta: 4 febrer 2013]. Disponible a:  
<[http://www.google.es/imgres?hl=es&client=firefox-a&hs=oZQ&sa=X&rls=org.mozilla:es-ES:official&biw=1366&bih=675&tbm=isch&tbnid=-cbYfjhz\\_rfmfM:&imgrefurl=http://www.alimarket.es/noticia/m4197017/ENVASES-DE-VIDRIO--CAMBIO-DE-CICLO&docid=yPfl2uVjSCKvbM&imgurl=http://www.alimarket.es/media/images/html2/bol/4197/01802.gif&w=1949&h=1807&ei=tb88UcTxEJGyhAf\\_4GgBg&zoom=1&ved=1t:3588,r:8,s:0,i:104&iact=rc&dur=484&page=1&tbnh=186&tbnw=201&start=0&ndsp=18&tx=59&ty=102](http://www.google.es/imgres?hl=es&client=firefox-a&hs=oZQ&sa=X&rls=org.mozilla:es-ES:official&biw=1366&bih=675&tbm=isch&tbnid=-cbYfjhz_rfmfM:&imgrefurl=http://www.alimarket.es/noticia/m4197017/ENVASES-DE-VIDRIO--CAMBIO-DE-CICLO&docid=yPfl2uVjSCKvbM&imgurl=http://www.alimarket.es/media/images/html2/bol/4197/01802.gif&w=1949&h=1807&ei=tb88UcTxEJGyhAf_4GgBg&zoom=1&ved=1t:3588,r:8,s:0,i:104&iact=rc&dur=484&page=1&tbnh=186&tbnw=201&start=0&ndsp=18&tx=59&ty=102)>.

Heinz Glass [en línia]. Indústria fabricació vidre. [Consulta: 5 febrer 2013]. Disponible a: <[http://www.heinz-glas.com/es/ueber\\_heinz.php](http://www.heinz-glas.com/es/ueber_heinz.php)>.

SGD La Granja [en línia]. Article de premsa. [Consulta: 5 febrer 2013]. Disponible a:  
<<http://www.segoviaudaz.es/made-in-sg/16186/La-fabrica-SGD-La-Granja-cambia-de-manos>>.

SGD La Granja [en línia]. Excel·lència empresarial. [Consulta: 5 febrer 2013]. Disponible a:  
<<http://www.camaradesegovia.es/images/noticias/PSRP10Press.pdf>>.

### 1.1.3. **ESTUDI DEL PROCÉS DE PRODUCCIÓ**

#### a) **Procés de fabricació**

Explicació procés de producció [en línia]. [Consulta: 1 març 2013]. Disponible a:  
<[http://www.rayencura.com/img/processo\\_producao.swf](http://www.rayencura.com/img/processo_producao.swf)>.

Vídeo procés de producció [en línia]. Youtube. [Consulta: 3 març 2013]. Disponible a:  
<<http://www.youtube.com/watch?v=fWO4cuZQmGo>>.

Vídeo procés de producció [en línia]. Youtube. [Consulta: 3 març 2013]. Disponible a:  
<<http://www.youtube.com/watch?v=b32dZ5e8ejI>>.

Vídeo procés de producció [en línia]. Youtube. [Consulta: 3 març 2013]. Disponible a:  
<<http://www.youtube.com/watch?v=CuVXkyQ1ano>>.

Vídeo procés de producció [en línia]. Youtube. [Consulta: 3 març 2013]. Disponible a:  
<[http://www.youtube.com/watch?v=on\\_oUajNso](http://www.youtube.com/watch?v=on_oUajNso)>.

Vídeo procés de producció [en línia]. Youtube. [Consulta: 3 març 2013]. Disponible a:  
<<http://www.youtube.com/watch?v=VbfRJdFdSk4>>.

Vídeo procés de producció [en línia]. Youtube. [Consulta: 3 març 2013]. Disponible a:  
<<http://www.youtube.com/watch?v=zBhBh3auWp8>>.

Vídeo procés de producció [en línia]. Youtube. [Consulta: 3 març 2013]. Disponible a:  
<<https://www.youtube.com/watch?v=HwoMDBM4Mq4>>.

#### b) **Fabricants maquinària i tipus de forns**

Heye International [en línia]. Maquinària última tecnologia. [Consulta: 22 març 2013]. Disponible a:  
<<http://www.hey-international.com/hey/home.html>>.

Industry Stock [en línia]. B2B Manufacturer and Products Directory. [Consulta: 15 març 2013]. Disponible a:  
<<http://www.industrystock.es/html/Hornos%20de%20fusi%C3%B3n%20para%20vidrio/product-result-es-36062-0.html>>.

Vidrio perfil [en línia]. Forns de vidre. [Consulta: 15 març 2013]. Disponible a:  
<[http://www.vidrioperfil.com/es/5100\\_hornos-vidrio.html](http://www.vidrioperfil.com/es/5100_hornos-vidrio.html)>.

Hornos Plamasso [en línia]. Projectes de forns de vidre. [Consulta: 15 març 2013]. Disponible a:  
<[http://www.hornosplamasso.com/index.php?option=com\\_content&view=article&id=5&Itemid=5&lang=es](http://www.hornosplamasso.com/index.php?option=com_content&view=article&id=5&Itemid=5&lang=es)>.

Pontificia Universidad Católica del Perú [en línia]. [Consulta: 16 març 2013]. Disponible a:  
<<http://blog.pucp.edu.pe/category/10326/blog/3686>>.

Alibaba [en línia]. Forns de vidre. [Consulta: 12 març 2013]. Disponible a:  
<<http://spanish.alibaba.com/products/Regenerative-Furnace.html>>.

CGEGlass. Techimport engineers [en línia]. Sistema de forn. [Consulta: 12 març 2013]. Disponible a:  
<<http://www.cgeglass.com.cn/en/Engineeringview.php?pid=0&colid=89&id=130>>.

Leblan [en línia]. Sitges. [Consulta: 12 març 2013]. Disponible a: <<http://www.leblan.com/aridos.php>>.

Mappi. Safety Glass Technology [en línia]. Forn. [Consulta: 25 febrer 2013]. Disponible a:  
<<http://www.mappi.it/prodotto.asp?cod=2713>>.

Antonini [en línia]. Productes recuit. [Consulta: 9 març 2013]. Disponible a: <<http://www.antoninisrl.com/spa/>>.

Krones [en línia]. Paletització i embalatge. [Consulta: 18 març 2013]. Disponible a: <<http://www.krones.com/es/products/robot-de-embalado-y-de-paletizacion.php?category=3&subcategory=1>>.

MSK Cobertech-Group [en línia]. Paletització i embalatge. [Consulta: 18 març 2013]. Disponible a: <<http://www.mskcovertech.es/productos.html>>.

Logismarket [en línia]. Catàleg. [Consulta: 18 març 2013]. Disponible a: <<http://www.logismarket.com.mx/ip/atlanta-stretch-maquina-envolvedora-de-brazo-giratorio-maquina-envolvedora-de-brazo-giratorio-revolution-870770.pdf>>.

Logismarket [en línia]. Catàleg. [Consulta: 18 març 2013]. Disponible a: <<http://www.logismarket.es/ip/germark-sa-unidad-etiquetadora-de-palets-folleto-pdf-etiquetado-eficiente-de-palets-637943.pdf>>.

#### 1.1.4. **DIMENSIONAT DE LA INDÚSTRIA**

##### a) **Indústria del vidre**

GLASS INDUSTRY: Output of a Seminar on Energy Conservation in Glass Industry [en línia]. Unido, 1993. [Consulta: 28 febrer 2013]. Disponible a: <<https://www.unido.org/fileadmin/import/userfiles/puffk/glass.pdf>>.

#### 1.1.5. **ESTUDI DE LA LOCALITZACIÓ DEL SOLAR**

##### a) **Elecció del solar**

Cadastre [en línia]. Seu electrònica del cadastre. [Consulta: 25 maig 2013]. Disponible a: <<http://www.catastro.meh.es/>>.

Ajuntament Mollet del Vallés [en línia]. Urbanisme. [Consulta: 25 maig 2013]. Disponible a: <<http://www.molletvalles.cat/>>.

#### 1.1.6. **PROJECTE BÀSIC: DEFINICIÓ DE LA INDÚSTRIA**

##### a) **Normativa**

Classificació catalana d'activitats econòmiques [en línia]. CCAE 2009. [Consulta: 30 febrer 2013]. Disponible a: <<http://www.idescat.cat/Classif/Classif?TC=15&V0=1&V1=3&V6=2>>.

Normativa residus [en línia]. CCAE 2009. [Consulta: 25 febrer 2013]. Disponible a: <[http://www.google.es/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&frm=1&source=web&cd=1&cad=rja&ved=0CDMQFjAA&url=http%3A%2F%2Fwww20.gencat.cat%2Fdocs%2Farc%2FHome%2FConsultes%2520i%2520tramits%2FNormativa%2FNormativa%2520catalana%2520en%2520materia%2520de%2520residus%2Flei\\_20\\_2009.pdf](http://www.google.es/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&frm=1&source=web&cd=1&cad=rja&ved=0CDMQFjAA&url=http%3A%2F%2Fwww20.gencat.cat%2Fdocs%2Farc%2FHome%2FConsultes%2520i%2520tramits%2FNormativa%2FNormativa%2520catalana%2520en%2520materia%2520de%2520residus%2Flei_20_2009.pdf)>.

&ei=pBGUAesMdx7AacsoGQCg&usg=AFQjCNHgIWON3kh81Psgaha7guUB8EfyJQ&sig2=roxIV7m2B6xyZhnj\_H8OZg&bvm=bv.45645796,d.d2k>.

Codi tècnic de l'edificació [en línia]. [Consulta: 25 febrer 2013]. Disponible a: <<http://www.codigotecnico.org/web/recursos/documentos/>>.

Reglament de seguretat contra incendis en els establiments industrials [en línia]. [Consulta: 26 setembre 2013]. Disponible a: <<http://www.boe.es/boe/dias/2004/12/17/pdfs/A41194-41255.pdf>>.

Reglament d'instal·lacions tèrmiques dels edificis. RITE [en línia]. [Consulta: 26 octubre 2013]. Disponible a: <<http://www.idae.es/index.php/id.27/relcategoria.1030/mod.pags/mem.detalle>>.

##### b) **Ventilació**

Càlcul ventilació [en línia]. [Consulta: 22 maig 2013]. Disponible a: <<http://www.aq.upm.es/Departamentos/Fisica/UD-instalaciones/Paginas%2010-11.pdf>>.

NTP 742: Ventilació general d'edificis [en línia]. [Consulta: 25 maig 2013]. Disponible a: <[http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/FichasTecnicas/NTP/Ficheros/701a750/ntp\\_742.pdf](http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/FichasTecnicas/NTP/Ficheros/701a750/ntp_742.pdf)>.

##### c) **Protecció contra incendis**

Hidrants [en línia]. [Consulta: 25 maig 2013]. Disponible a: <[http://prevencion.asepeyo.es/apr/apr0301.nsf/ficheros/PPI0708021%20Sistemas%20de%20hidrantes%20exteriores%20PPT.pdf/\\$file/PPI0708021%20Sistemas%20de%20hidrantes%20exteriores%20PPT.pdf](http://prevencion.asepeyo.es/apr/apr0301.nsf/ficheros/PPI0708021%20Sistemas%20de%20hidrantes%20exteriores%20PPT.pdf/$file/PPI0708021%20Sistemas%20de%20hidrantes%20exteriores%20PPT.pdf)>.

##### d) **Paviments**

Ston-ker. Grup Porcelanosa [en línia]. [Consulta: 25 maig 2013]. Disponible a: <[www.ston-ker.com](http://www.ston-ker.com)>.

GLS Prefabricats [en línia]. [Consulta: 25 maig 2013]. Disponible a: <[www.glsprefabricados.com](http://www.glsprefabricados.com)>.

##### e) **Cobertes**

Isover [en línia]. Coberta Deck [Consulta: 26 maig 2013]. Disponible a: <<http://www.isover.es/Aislamiento-en-la-EDIFICACION/Aplicaciones/Aplicaciones-Edificacion-Industrial/Cubiertas/Cubiertas-Deck>>.

##### f) **Tancaments**

Pladur [en línia]. [Consulta: 28 maig 2013]. Disponible a: <<http://www.pladur.com>>.

Stylewall [en línia]. [Consulta: 28 maig 2013]. Disponible a: <<http://www.stylewall.com>>.

Calibloc [en línia]. [Consulta: 28 maig 2013]. Disponible a: <<http://www.calibloc.com>>.



Incooperfil [en línia]. [Consulta: 29 maig 2013]. Disponible a: <<http://www.incooperfil.com>>.

Pladur [en línia]. [Consulta: 1 juny 2013]. Disponible a: <<http://www.pladur.com>>.

Technal [en línia]. [Consulta: 28 maig 2013]. Disponible a: <<http://www.technal.com>>.

### g) **Planificació i valoració**

Revista Emedos [en línia]. [Consulta: 3 febrer 2014]. Disponible a: <<http://www.caatvalencia.es/Articulos/BV/EjemplaresRevista/Emedos/VIR02246.pdf>>.

Revista Emedos [en línia]. [Consulta: 15 febrer 2014]. Disponible a: <<http://www.caatvalencia.es/Articulos/BV/EjemplaresRevista/Emedos/VIR02389.pdf>>.

Revista Emedos [en línia]. [Consulta: 15 febrer 2014]. Disponible a: <<http://www.caatvalencia.es/Articulos/BV/EjemplaresRevista/Emedos/VIR02433.pdf>>.

### 1.1.7. **ESTUDI MEDIAMBIENTAL**

#### a) **Normativa**

ISO 14001 [en línia]. [Consulta: 14 desembre 2013]. Disponible a: <<http://www.aenor.com/>>.

Requisits del Sistema de Gestió Mediambiental. SGMA [en línia]. [Consulta: 14 desembre 2013]. Disponible a: <<http://www.fomento.es/NR/rdonlyres/bfee5d95-a41d-4b40-a552-bc67d2c5fe1b/19514/CaptuloIIRequisitosdelSGMAqueestableceISO14001.pdf>>.

Disseny del sistema de gestió ambiental. ISO 14001 [en línia]. [Consulta: 14 desembre 2013]. Disponible a: <<http://repositorio.utp.edu.co/dspace/bitstream/11059/2015/1/333715R934.pdf>>.

Guia per a l'aplicació de la Norma UNE-EN ISO 14001 a la PYME [en línia]. [Consulta: 14 desembre 2013]. Disponible a: <[http://www.conectapyme.com/files/publica/guia\\_norma\\_une.pdf](http://www.conectapyme.com/files/publica/guia_norma_une.pdf)>.

Disposicions legislatives [en línia]. Mediambiental [Consulta: 16 desembre 2013]. Disponible a: <<http://servicios2.mma.es/BIBLIOTECA/cgi-bin/maCspa?C10=&C5=L22+Contaminaci%F3n+atmosf%E9rica&C8=Catalu%F1a>>.

Emissió acústica en activitats industrials. Anàlisi freqüencial [Consulta: 24 desembre 2013]. Disponible a: <[http://www.mediambient.terrassa.cat/nexe\\_medi/ecoforum/08/pdf/pdf2.pdf](http://www.mediambient.terrassa.cat/nexe_medi/ecoforum/08/pdf/pdf2.pdf)>.

NTP 503: Confort acústic: soroll en oficines [en línia]. [Consulta: 3 gener 2013]. Disponible a: <[http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/FichasTecnicas/NTP/Ficheros/501a600/ntp\\_503](http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/FichasTecnicas/NTP/Ficheros/501a600/ntp_503)>.

pdf>.

Activitats contaminadores de l'aigua [en línia]. [Consulta: 3 gener 2013]. Disponible a: <[http://www20.gencat.cat/docs/dmah/Home/EI%20Departament/Publicacions/Col\\_leccions/Documents%20dels%20Quaderns%20de%20Medi%20ambient/docs/activitat%20economica.pdf](http://www20.gencat.cat/docs/dmah/Home/EI%20Departament/Publicacions/Col_leccions/Documents%20dels%20Quaderns%20de%20Medi%20ambient/docs/activitat%20economica.pdf)>.

### 1.1.8. **ESTUDI DE LA VIABILITAT DE LA INDÚSTRIA**

El País [en línia]. Vidre reciclat. [Consulta: 2 març 2014]. Disponible a: <<http://blogs.elpais.com/eco-lab/2012/02/cuanto-vidrio-reciclado-puede-contener-una-botella.html>>.

La Bolsa [en línia]. Ramón Clemente. [Consulta: 2 març 2014]. Disponible a: <<http://bolsa.adn.es/info-empresas/empresas/Ramon-clemente-sa--47068.html>>.

Anvefi (Associació nacional de fabricants d'envasos de vidre) [en línia]. Article. [Consulta: 3 març 2014]. Disponible a: <<http://www.anfevi.com/noticias/14/la-industria-de-fabricacion-de-envases-de-vidrio.html>>.

Estalvi energia [en línia]. [Consulta: 3 març 2014]. Disponible a: <<http://www.si3ea.gov.co/Portals/0/Gie/Procesos/vidrio.pdf>>.

Eficiència energètica [en línia]. [Consulta: 10 març 2014]. Disponible a: <[http://www.si3ea.gov.co/si3ea/documentos/documentacion/ure/estudios/EstudiosEficiencia\\_LadrilloVidrioCeramica.pdf](http://www.si3ea.gov.co/si3ea/documentos/documentacion/ure/estudios/EstudiosEficiencia_LadrilloVidrioCeramica.pdf)>.

Butlletí Societat Espanyola de Ceràmica i Vidre [en línia]. Indústria del vidre. [Consulta: 15 març 2014]. Disponible a: <<http://digital.csic.es/bitstream/10261/52664/1/bsecv-03-07-2012.pdf>>.

Interempresas [en línia]. Indústria fabricació envasos de vidre. [Consulta: 22 març 2014]. Disponible a: <<http://www.interempresas.net/Envase/Articulos/107941-La-Industria-de-fabricacion-de-envases-de-vidrio-publica-su-primer-informe-sectorial.html>>.

Guardian Sunguard [en línia]. Vidre. [Consulta: 25 març 2014]. Disponible a: <<http://www.sunguardglass.es/SpecificationsResources/FAQs/>>.

Consums energètics a la indústria [en línia]. [Consulta: 26 març 2014]. Disponible a: <[http://www.aipcnet.com/contenidos/adjuntos/9\\_INDUSTRIA\\_CONSUMOS\\_ENERGETICOS\\_INE.pdf](http://www.aipcnet.com/contenidos/adjuntos/9_INDUSTRIA_CONSUMOS_ENERGETICOS_INE.pdf)>.

BA Vidrio [en línia]. Procés productiu. [Consulta: 26 març 2014]. Disponible a: <[http://www.bavidros.pt/es/processo\\_produtivo.php](http://www.bavidros.pt/es/processo_produtivo.php)>.

Anfevi (Associació nacional de fabricants d'envasos de vidre) [en línia]. Informe sectorial 2013. [Consulta: 26 març 2014]. Disponible a: <<http://www.anfevi.com/archivos/resumen-informe-sectorial-anfevi-20131364292662.pdf>>.

Anfevi (Associació nacional de fabricants d'envasos de vidre) [en línia]. Documents d'interès. [Consulta: 27 març 2014]. Disponible a: <<http://www.anfevi.com/certificados.php>>.

Ajuntament Mollet del Vallès [en línia]. Certificat compatibilitat urbanística. [Consulta: 27 març 2014]. Disponible a: <[https://seuelectronica.molletvalles.cat/eseu/web/guest/tramits/-/asset\\_publisher/dIm4/content/certificat-de-compatibilitat-urbanistica](https://seuelectronica.molletvalles.cat/eseu/web/guest/tramits/-/asset_publisher/dIm4/content/certificat-de-compatibilitat-urbanistica)>.

Ajuntament Mollet del Vallès [en línia]. Llicència activitat. [Consulta: 27 març 2014]. Disponible a: <[https://seuelectronica.molletvalles.cat/eseu/web/guest/tramits/-/asset\\_publisher/dIm4/content/questionari-de-classificacio-per-a-l-obertura-o-canvi-de-nom-d-establiments](https://seuelectronica.molletvalles.cat/eseu/web/guest/tramits/-/asset_publisher/dIm4/content/questionari-de-classificacio-per-a-l-obertura-o-canvi-de-nom-d-establiments)>.

Ajuntament Mollet del Vallès [en línia]. Llicència d'obres majors. [Consulta: 27 març 2014]. Disponible a: <[https://seuelectronica.molletvalles.cat/eseu/web/guest/tramits/-/asset\\_publisher/dIm4/content/llicencia-d-obres-majors](https://seuelectronica.molletvalles.cat/eseu/web/guest/tramits/-/asset_publisher/dIm4/content/llicencia-d-obres-majors)>.

Gencat [en línia]. Taules annexes I, II, III. [Consulta: 27 març 2014]. Disponible a: <<http://www20.gencat.cat/docs/dmah/Home/Ambits%20dactuacio/Empresa%20i%20avaluacio%20ambiental/Prevencio%20i%20control%20dactivitats/La%20Llei%20de%20prev%20i%20control%20amb%20dact/No%20regim/documentos/Taules%20Annexos%20Llei%2020-2009.pdf>>.

Honoraris [en línia]. [Consulta: 1 abril 2014]. Disponible a: <<http://www.coiaa.org/ficheros/TarifasHonorariosIngenierosAgronomosEuro.pdf>>.

INSHT (Institut nacional de seguretat e higiene al treball [en línia]. Vidre, ceràmica i materials afins. [Consulta: 1 abril 2014]. Disponible a: <<http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/TextosOnline/EnciclopediaOIT/tomo3/84.pdf>>.

Butlletí Societat Espanyola de Ceràmica i Vidre [en línia]. Indústria del vidre i mediambient. [Consulta: 1 abril 2014]. Disponible a: <<http://ceramicayvidrio.revistas.csic.es/index.php/ceramicayvidrio/article/viewFile/672/697>>.

Endesa [en línia]. Preu kW. [Consulta: 1 abril 2014]. Disponible a: <<http://www.endesaonline.es/ES/empresas/dual/empresas/4/precios/index.asp>>.

Endesa [en línia]. Regulació preus. [Consulta: 6 abril 2014]. Disponible a: <<http://www.endesaonline.com/resourcesct/regulacion2009.pdf>>.

Tarifes elèctriques [en línia]. Preus. [Consulta: 6 abril 2014]. Disponible a: <[http://www.raa.es/gestion\\_electrica/index.php/tarifaselectricas/tarifa6x](http://www.raa.es/gestion_electrica/index.php/tarifaselectricas/tarifa6x)>.

Tarifes aigua [en línia]. Preus. [Consulta: 6 abril 2014]. Disponible a: <<http://www.aiguesdebarcelona.cat/tarifas>>.

Tarifes gas natural [en línia]. Preus. [Consulta: 6 abril 2014]. Disponible a: <<http://www.gasnaturalfenosa.es/es/negocio/productos+y+servicios/tarifas+de+gas+y+electricidad/1285340646279/tarifas+de+gas+natural.html>>.

Consum gas natural [en línia]. Preus. [Consulta: 6 abril 2014]. Disponible a: <<http://tarifasgasluz.com/faq/factura-gas/termino-consumo>>.

Tarifes elèctriques [en línia]. Preus. [Consulta: 6 abril 2014]. Disponible a: <[http://www.energiaysociedad.es/pdf/documentos/regulacion\\_tarifas/tarifas/tarifas\\_t1\\_2014\\_triptico\\_r0.pdf](http://www.energiaysociedad.es/pdf/documentos/regulacion_tarifas/tarifas/tarifas_t1_2014_triptico_r0.pdf)>.

Tarifes elèctriques [en línia]. Preus. [Consulta: 6 abril 2014]. Disponible a: <<http://www.mcgraw-hill.es/bcv/guide/capitulo/8448147197.pdf>>.

#### **1.1.9. ESTUDI I VIABILITAT DE LES INSTAL·LACIONS D'ESTALVI ENERGÈTIC**

##### **a) Fabricants**

Saunier Duval [en línia]. Energia solar ACS. [Consulta: 13 març 2014]. Disponible a: <<http://www.saunierduval.es/>>.

Atersa [en línia]. Panells fotovoltàics. [Consulta: 13 març 2014]. Disponible a: <<http://www.atersa.com>>.

Ingecon [en línia]. Inversor. [Consulta: 14 març 2014]. Disponible a: <[http://www.ingeteam.com/es-es/energia/energia-fotovoltaica/p15\\_24\\_34/ingecon-sun-power.aspx](http://www.ingeteam.com/es-es/energia/energia-fotovoltaica/p15_24_34/ingecon-sun-power.aspx)>.

Biocalora [en línia]. Sitja. [Consulta: 16 març 2014]. Disponible a: <<http://www.biocalora.com>>.

Novaenergia [en línia]. Caldera. [Consulta: 16 març 2014]. Disponible a: <<http://www.gruponovaenergia.com>>.

Orbis [en línia]. Comptador bidireccional. [Consulta: 14 març 2014]. Disponible a: <<http://www.orbis.com>>.

Orbis [en línia]. Comptador bidireccional. [Consulta: 14 març 2014]. Disponible a: <<http://www.orbis.com>>.